Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

B 3108 D

2

1.80 DM

Eine tragbare Kleinfunkstation

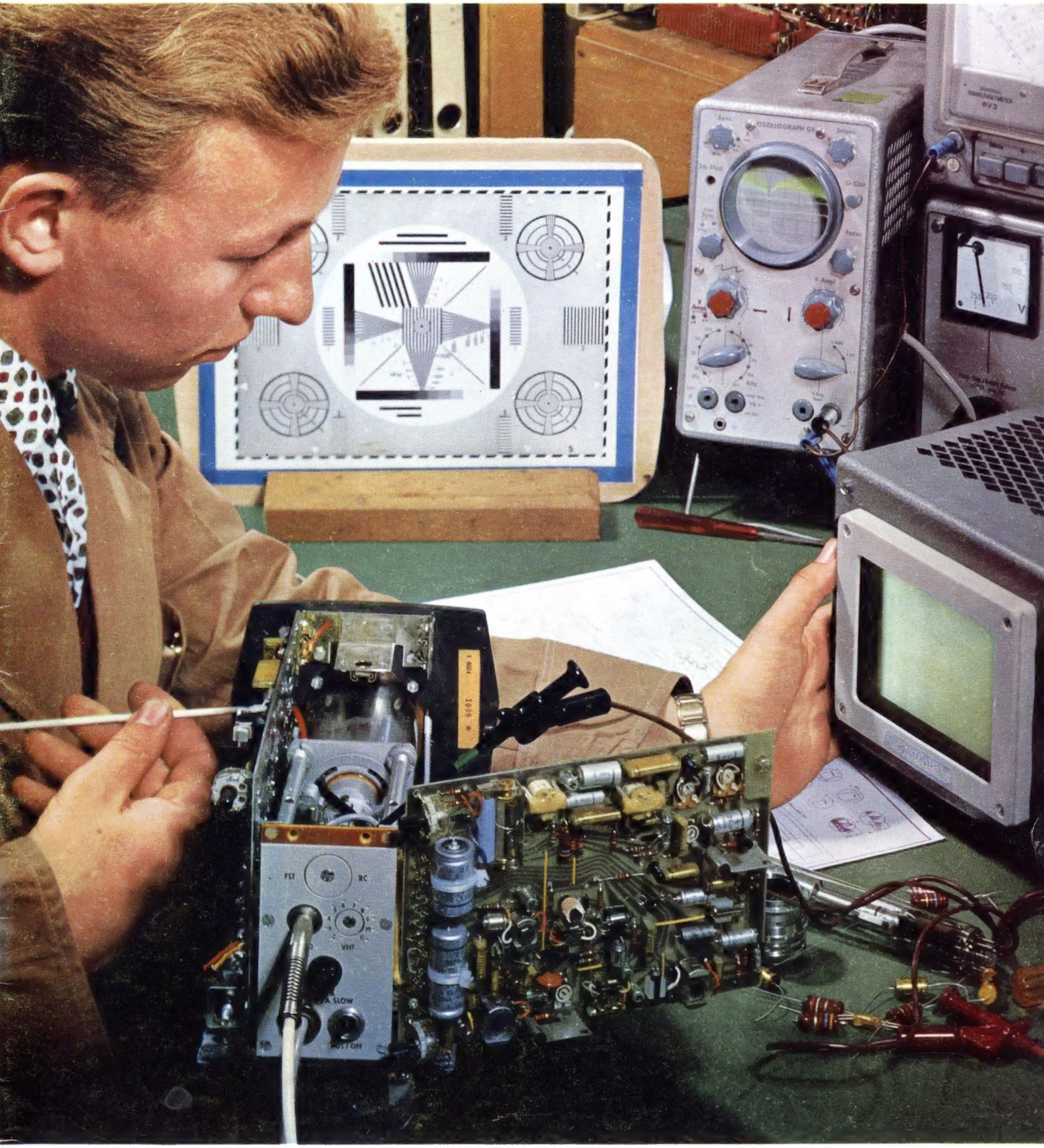
Antennenrichtung und Klirrfaktor

Ein AM-Meßsender mit Transistoren

Neue Tabelle der Stereo-Rundfunksendungen

Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik, 2. Teil

Zum Titelbild: Wartung einer Fernsehkamera vom Typ Fernauge FA 41 mit Hilfe einer Testbildvorlage. Siehe unsere Titelgeschichte auf Seite 36. Aufnahme: Cantzler



Funkschau · 38. Jahrg. Nr. 2 · 2. Januar-Heft 1966 · Franzis-Verlag, München · Erscheint 2mal monatlich

PHILIPS Fachbücher

Eine kleine Auswahl unserer Neuerscheinungen 1965/66

G. Fontaine

Dioden und Transistoren

Band I, Grundlagen, 2. Auflage, 470 Seiten, 448 Abb., davon 102 zweifarbige und 31 dreifarbige, 8°

Ganzleinen mit Schutzumschlag DM 29,–

Ing. H. E. Kaden

Das Transistorlehrbuch

Transistortechnik leicht gemacht, 2., erweiterte Auflage, 209 Seiten, 144 Abb., Gr. 8°

Ganzleinen mit Schutzumschlag DM 18,–

Dipl.-Ing. A. Konroncai und
Dipl.-Ing. R. Alving

Der Transistorschalter in der digitalen Technik

244 Seiten, 448 Abb., 6 Seiten Fotos, Gr. 8°

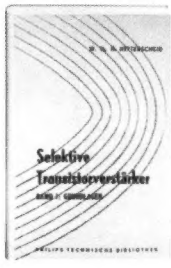
Ganzleinen mit Schutzumschlag DM 29,50

Dr. E. Cassignol

Halbleiter

Band I, Physik und Elektronik
316 Seiten, 241 Abb., Gr. 8°

Ganzleinen mit Schutzumschlag DM 48,50



W. Th. H. Hetterscheid

Selektive Transistorverstärker

Band I, Grundlagen
330 Seiten, 189 Abb., Gr. 8°

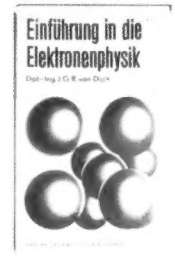
Ganzleinen mit Schutzumschlag DM 44,50

Dipl.-Ing. L. Charin

Einführung in die Elektronik

Berechnungen und Experimente. Band I, NF-Verstärkerröhren, Gasentladungsröhren, 205 Seiten, 108 Abb., Gr. 8°

Ganzleinen mit Schutzumschlag DM 29,50



Erscheint voraussichtlich im April 1966

Dipl.-Ing. J. G. R. van Dijck

Einführung in die Elektronenphysik

ca. 400 Seiten, 265 Abb., 2 Falttafeln, Gr. 8°

Ganzleinen mit Schutzumschlag ca. DM 33,50

Ing. W. Schultz

Messen und Prüfen mit Rechtecksignalen

204 Seiten, 168 Abb., 4 Seiten mit Oszillogrammen, 2 Falttafeln, Gr. 8°

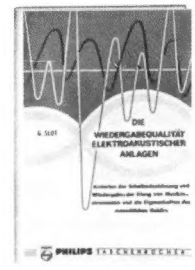
Ganzleinen mit Schutzumschlag DM 28,–

A. C. J. Beerens

Meßgeräte und Meßmethoden in der Elektronik

183 Seiten, 150 Abb., 8°

geb. DM 19,50



G. Slot

Die Wiedergabequalität elektroakustischer Anlagen

Kriterien der Schallaufzeichnung und Wiedergabe; der Klang von Musikinstrumenten und die Eigenschaften des menschlichen Gehörs
172 Seiten, 61 Abb., 26 Tabellen, 8°

T 5 Taschenbuch, kart. DM 12,–

PHILIPS Fachbücher sind nur im Buchhandel erhältlich.
Verlangen Sie den neuen Katalog PHILIPS Fachbücher 65/66
mit ausführlichen Inhaltsangaben weiterer 73 Bücher

75 JAHRE FORTSCHRITT · PHILIPS · 1891 - 1966

DEUTSCHE PHILIPS GMBH

Verlags-Abteilung · 2 Hamburg 1 · Postfach 1093

PHILIPS FACHBÜCHER

3 AU 8 FEVRIER 1966 - PORTE DE VERSAILLES - PARIS

salon
international des

COMPOSANTS ELECTRONIQUES

salon international de

L'ELECTROACOUSTIQUE

RENSEIGNEMENTS S.D.S.A. 16 RUE DE PRESLES PARIS 15

PUBLISERVICE PARIS

die älteste

Die internationale Ausstellung elektronischer Bauelemente, die 1934 gegründet und 1958 zur internationalen Ausstellung erhoben wurde, ist den Konstrukteuren vorbehalten und öffnet ihre Tore alljährlich den Fachfirmen der ganzen Welt.

die bedeutendste

Diese Veranstaltung ist die größte Gegenüberstellung von Einzelteilen und elektronischem Zubehör auf weltweiter Ebene, Ihr Erfolg steigert sich von Jahr zu Jahr. Dieses riesige Ausstellungszentrum der Weltproduktion elektronischer Bauelemente ist geradezu ein Sammelplatz für Konstrukteure und Techniker geworden, die hier Material und Techniken vergleichen und gemeinsam die Richtlinien für die Zukunft ausarbeiten.
Im Februar 1966 wird diese Ausstellung bedeutender denn je zuvor und sie wird die erste internationale Begegnung des Jahres sein, bei der die jüngsten Entdeckungen auf dem Gebiet der Elektronik gezeigt werden.
Die Ausstellung, an der 900 Aussteller teilnehmen, wird in der neuen Halle des Ausstellungsgeländes an der Porte de Versailles abgehalten.

die internationalste

Von Fachleuten aus 60 Ländern besucht, sind auf ihr 450 ausländische Firmen vertreten, die die Produktion aus 20 Ländern zeigen. Die Hälfte der Aussteller kommt aus allen Teilen der Welt zu diesem Ereignis nach Paris, und mit ihnen werden die besten Ingenieure und Techniker der Elektronik angezogen.

Daneben findet gleichzeitig die internationale Ausstellung der Elektroakustik statt, ein Treffen der Fachleute eines Gebietes der Elektronik, das sich in voller Expansion befindet.

HEATHKIT®

STELLT VOR:

DIE NEUEN HEATHKIT®-TRANSISTOR-HI-FI-STEREO-GERÄTE DES JAHRGANGS 1966

Die neuen volltransistorisierten HEATHKIT-Hi-Fi-Stereogeräte der Serie 1966 sind noch leistungsfähiger, vollkommener und preisgünstiger als je zuvor. Diese stilistisch besonders gelungenen Modelle in der so beliebten skandinavischen Form fügen sich harmonisch in jeden Wohnraum ein. Durch weitgehende Verwendung gedruckter Schaltungen und bereits betriebsfertiger und vorabgeglichener Bausteine eignen sich die neuen HEATHKIT-Modelle geradezu ideal für den Selbstbau. An Hand der ausführlichen HEATHKIT-Baumappen, deren deutsche Fassungen in Kürze lieferbar sind, läßt sich jedes dieser Geräte in etwa 10 bis 18 Stunden mühelos und fast fehlerfrei auch von einem technisch Unbegabten selbst zusammenbauen. Machen auch Sie einen Versuch und erleben Sie Stereophonie in Vollendung — mit HEATHKIT.

AJ–14 E

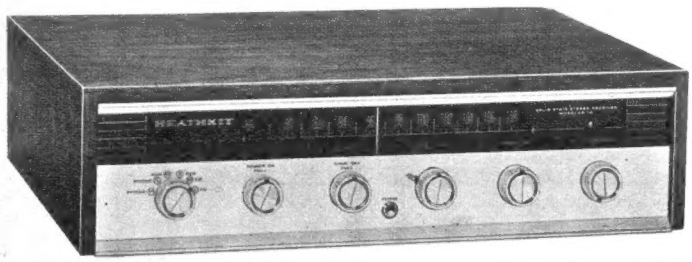
Transistor-Stereo-Tuner AJ-14 E

Technische Daten: Abstimmbereich: 88–108 MHz; **Antenneneingang:** 240–300 Ohm, symmetrisch; **Eingangsempfindlichkeit:** 5 µV bei 3% SNR; **Brummen und Rauschen:** –55 dB (bei 1000 µV Eingangsspannung, 400 Hz, 100% Modulation); **Frequenzgang:** Mono 20...20 000 Hz ± 1 dB, Stereo 50...15 000 Hz ± 3 dB; **Ausgangsimpedanz:** 12 kOhm; **Ausgangsspannung:** 500 mV; **Klirrfaktor:** unter 1% (1000 µV, 400 Hz, 100% Mod., 98 MHz); **AM-Unterdrückung:** 40 dB; **Sonstiges:** 14 Transistoren, 4 Dioden, autom. Scharfabstimmung, Phasenregler, optische Stereo-Anzeige, 4stufiger ZF-Teil zur Erhöhung der Eingangsempfindlichkeit und Trennschärfe, UKW-Vorstufe betriebsfertig montiert und vorabgeglichen; **Netzanschluß:** 110/220 V, 50–60 Hz, 15 W; **Abmessungen:** 305 x 83 x 248 mm; **Gewicht** 3 kg.
Peise: Bausatz (o. Gehäuse): **DM 295.–** **Gerät** (o. Gehäuse): **DM 435.–**

2x15-W-Transistor-Stereoverstärker AA-14 E

Technische Daten: Ausgangsleistung: 10 W pro Kanal; **Dauer-Musikleistung:** 15 W pro Kanal; **Ausgangsimpedanz:** 4, 8 und 16 Ohm; **Brummen und Rauschen:** Phono –60 dB, Tuner –63 dB, Reserve –63 dB; **Frequenzgang:** 15...60 000 Hz ± 1 dB, 7...140 000 Hz ± 3 dB; **Eingangsempfindlichkeit:** magn. TA 4 mV, Tuner 300 mV, Reserve 300 mV; **Eingangsimpedanz:** magn. TA 47 kOhm, Tuner 180 kOhm, Reserve 180 kOhm; **Kanaltrennung:** 45 dB; **Klirrfaktor:** unter 0,7% zwischen 20 Hz und 20 kHz bei Vollaussteuerung; **Intermodulationsverzerrungen:** unter 0,7% (60 u. 6000 Hz, 4:1); **Kennlinienentzerrung:** nach RIAA; **Sonstiges:** 17 Transistoren, 6 Dioden, getrennte Lautstärkeregler, gemeinsame Baß- und Höhenregler, eisenlose Endstufe, Stereo-Kopfhöreranschluß, indirekte Frontplattenbeleuchtung; **Netzanschluß:** 110/220 V, 50–60 Hz, 60 W; **Abmessungen:** 305 x 83 x 248 mm; **Gewicht:** 5 kg.
Preise: Bausatz (o. Gehäuse) **DM 335.–** **Gerät** (o. Gehäuse): **DM 495.–**
Nußbaumfurniertes Holzgehäuse AE-25 (für AJ–14 E u. AA–14 E): **DM 45.–**
Beigefarbenes Metallgehäuse AE-35 (für AJ–14 E u. AA–14 E): **DM 20.–**

AA–14 E



AR–14 E

Stereo-Heimstudio AR-14 E

Ein modernes Stereo-Steuergerät in raumsparender Flachbauweise, das unseren neuen Transistor-Stereoverstärker AA–14 E und den UKW-Stereo-Tuner AJ–14 E als vollständiges Heimstudio vereinigt. Das nach dem Bausteinprinzip konstruierte Gerät läßt sich mühelos in etwa 16 Stunden zusammenbauen und bietet nach Abschluß zweier geeigneter Lautsprecherkombinationen Stereophonie in höchster Vollendung. Datenmäßig entspricht dieses Spitzengerät der Mittelklasse den beiden oben beschrieben Geräten, verfügt aber als Besonderheit „ber ein gemeinsames Netzteil mit zusätzlicher Zenerdiode zur Spannungsstabilisierung. Wie die beiden vorgenannten Modelle läßt sich auch dieses Heimstudio auf Wunsch „nach Maß" in eine Bücherwand, Musiktruhe oder andere Möbel einbauen, kann aber auch gegen Aufpreis mit einem passenden Holz- oder Metallgehäuse geliefert werden. Abmessungen: 100 x 392 x 300 mm; Gewicht: 7,4 kg.
Preise: Bausatz (o. Gehäuse): **DM 595.–** **Gerät** (o. Gehäuse): **DM 895.–**
Nußbaumfurniertes Holzgehäuse AE–55 (für AR–14 E): **DM 60.–**
Beigefarbenes Metallgehäuse AE-65 (für AR–14 E): **DM 24.–**

Wir senden Ihnen gern kostenlos ausführliche technische Datenblätter mit Schaltbildern über diese Geräte zu. Passende Lautsprecherkombinationen finden Sie in unserem neuen Katalog.

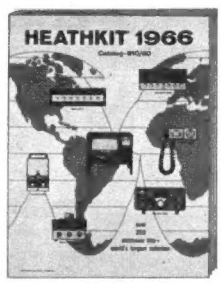
Senden Sie mir bitte kostenlos den großen HEATHKIT-Katalog 1966

Name .....

Postleitzahl u. Wohnort .....

Straße u. Hausnummer .....

Machen Sie von unseren günstigen Teilzahlungsbedingungen Gebrauch. Der Versand aller HEATHKIT-Geräte und -Bausätze erfolgt innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin **porto- und frachtfrei.**

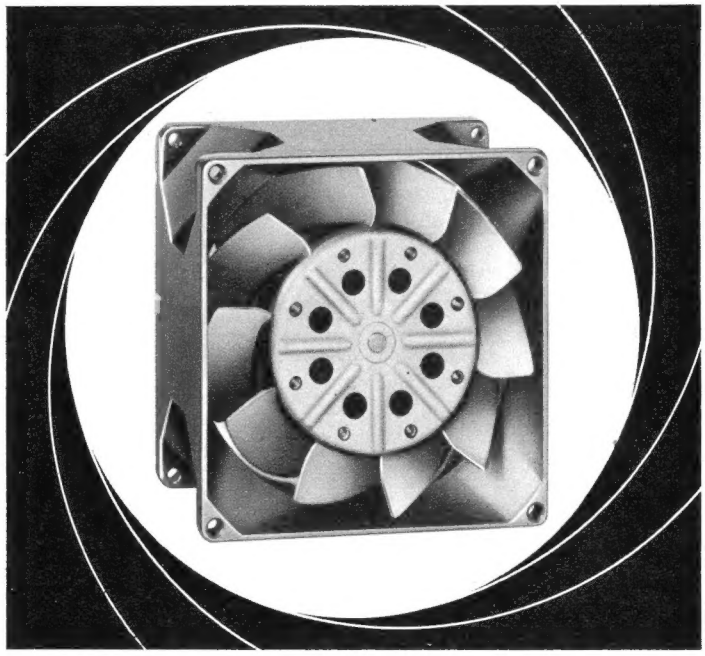


HEATHKIT-Geräte GmbH
Abt. 2
6079 Sprendlingen bei Frankfurt, Robert-Bosch-Str. 32–38
Telefon 06103 · 68971, 68972, 68973

Zweigniederlassung:

HEATHKIT Elektronik-Zentrum
8 München 23, Wartburgplatz 7

PAPST-LÜFTER



Hochleistungs-Axial-Ventilatoren

Kompakte Konstruktion – geringe Einbautiefe
hohe Luft-Fördermenge – lange Lebensdauer
geräuscharmer PAPST-Außenläufermotor

PAPST-MOTOREN KG 7742 St. Georgen/Schwarzw.

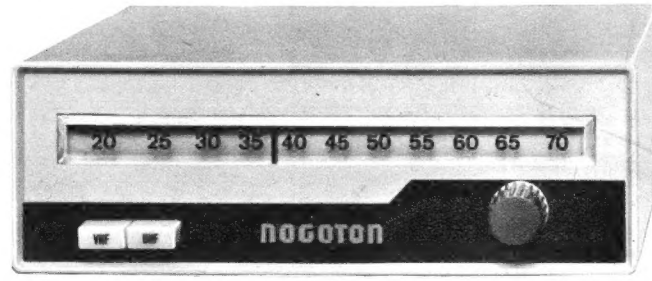
NEU

ist er nicht – aber -zigtausendfach bewährt

der

NOGOTON

Transistor-UHF-Konverter



Type GC-61 TA

für das 2. und 3. und alle weiteren FS-Programme. Durch Rationalisierung konnten wir den Preis senken.

NOGOTON Norddeutsche Gerätebau
287 Delmenhorst, Industriestraße 19
Postfach 153 Fernruf (04221) 3860 FS 02-44347

Ein Begriff für moderne Hochfrequenztechnik

Industrieschilder in kleinen Stückzahlen zum Selbermachen

Die fotobeschichtete **AS-ALU®**-Platte ermöglicht Ihnen die schnelle und preiswerte Selbstanfertigung von Frontplatten, Skalen, Schaltbildern, Bedienungsanleitungen, Schmierplänen, Leistungs- und Hinweisschildern usw. in kleinen Stückzahlen und Einzelstücken. Gestochen scharfe Wiedergabe der Vorlage. **AS-ALU**-Schilder sind unbegrenzt haltbar und haben ein 100 %ig industriemäßiges Aussehen.

Muster, Preisliste und ausführliche Informationen erhalten Sie kostenlos von

Dietrich Stürken
4 Düsseldorf-Oberkassel, Leostr. 10 m, T. 23830

Vertretung für Österreich: Firma Georg Kohl u. Sohn, Wien 4, Favoritenstr. 16

Mehr verdienen

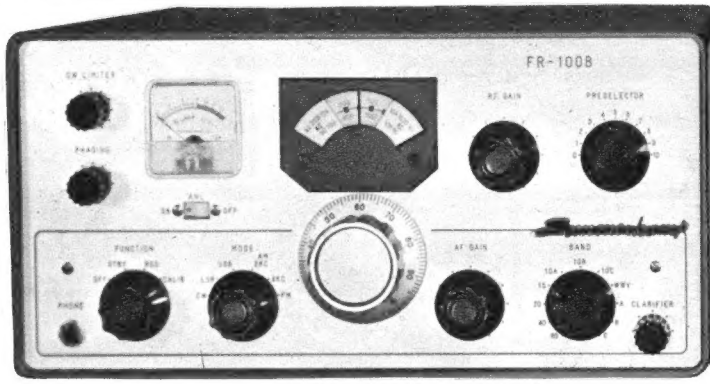
können auch Sie. Voraussetzung dafür sind berufliches Können und berufliche Leistung. Das Rüstzeug dazu vermitteln Ihnen — ohne hohe Kosten — die bekannten und tausendfach bewährten Fernlehrgänge von Ing. Heinz Richter auf den Gebieten

Elektronik — Radio-, Fernseh-, Tonband- und Transistortechnik
Technisches Rechnen und Mathematik
Frequenzmodulation und Ultrakurzwellen
Radio-Elektronik-Transistor-Praktikum

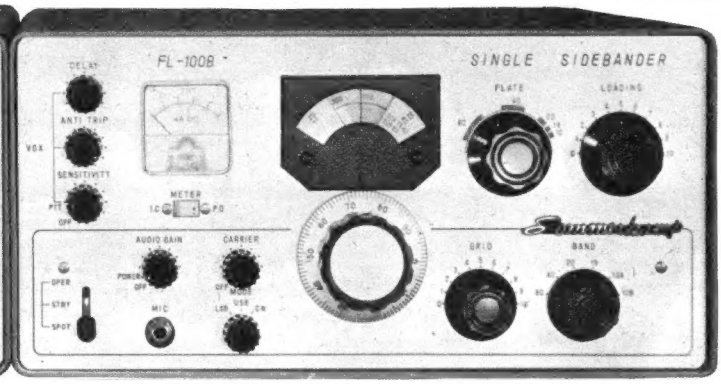
Die Kurse geben Ihnen ein solides Wissen; sie sind praxisnah und lebendig. Aufgabenkorrektur, Betreuung und Abschlußzeugnis sind selbstverständlich im Preis inbegriffen.

Fordern Sie bitte ausführlichen Prospekt an, der Ihnen kostenlos und unverbindlich zugeht.

Fernunterricht für Radiotechnik · **INGENIEUR HEINZ RICHTER**
Abt. 1, **8031 Güntering/Post Hechendorf**



Empfänger FR 100 B



130-Watt-Sender FL 100 B

Amateurfunk – die Brücke zur Welt

Einmalig in Preis und Leistung!
Sichere Sprechfunkverbindung über viele tausend Kilometer.

SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH
4 Düsseldorf, Adersstraße 43, Telefon 0211/23737, Telex 08-587446

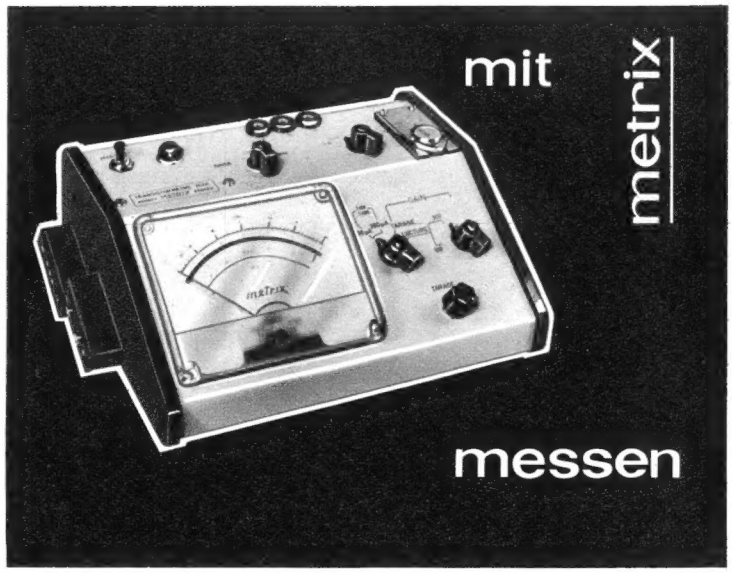
CROWN CROWN

Dieses Zeichen wählt die Fachwelt

CTR-5100

Volltransistor-Tonbandkoffergerät mit 2 Bandgeschwindigkeiten ● Spieldauer bis zu 4 1/2 Stunden ● Mikrofon mit Fernbedienungsschalter ● Antrieb durch Batterien oder Netzteil ● Aussteuerungsanzeige ● Klangregler ● bruchfestes Gehäuse

CROWN-RADIO GMBH · 4 DÜSSELDORF
Hohenzollernstraße 30 · Tel. 36 05 51/52 · Telex 08-587 907



Transistormeter 302 A

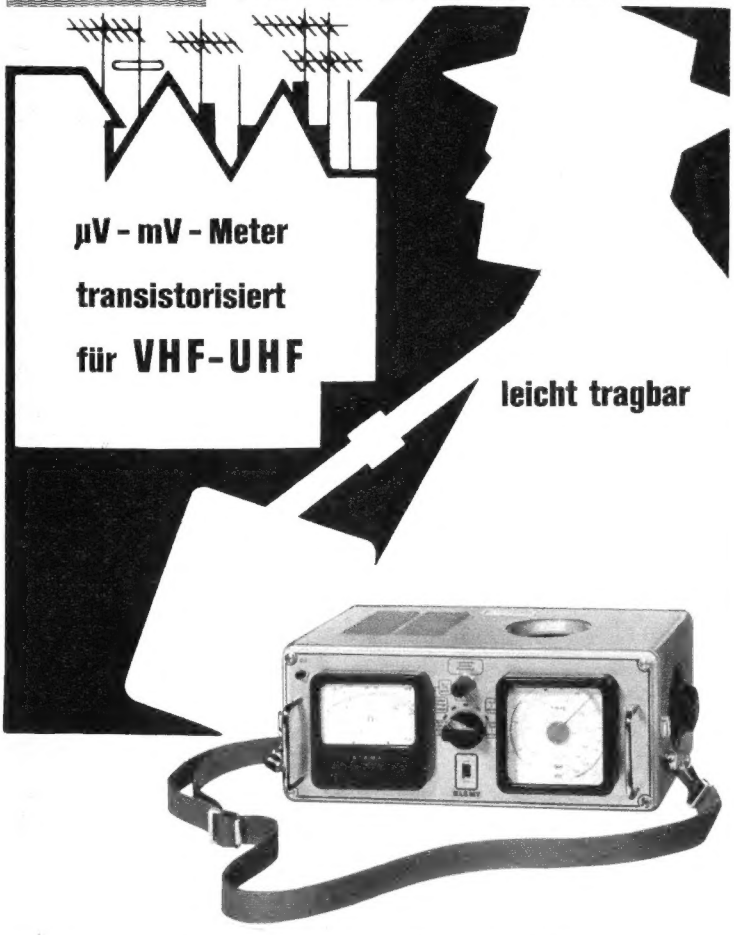
Messung der wichtigsten Daten sämtlicher Transistoren, auch von Leistungstransistoren bis 1 A (Sperrstrom, Verstärkungsfaktor etc.)
Prüfung von Zenerdioden und Sperrstrom von Dioden.

Metrix 7 Stuttgart-Vaihingen Postfach

Werksvertretungen : Hamburg, Hannover, Berlin, Essen, Koblenz, Frankfurt, Mannheim, Saarbrücken, Zürich, Wien.

metrix
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE ANNECY (FRANKREICH)

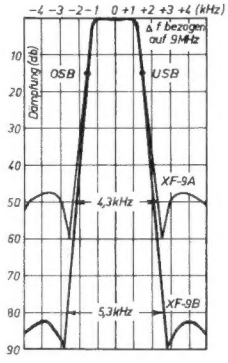
KLEMT ANTENNENTESTGERÄTE



ARTHUR KLEMT 8031 OLCHING BEI MÜNCHEN ROGGENSTEINER STR. 19

XF-9A Quarzfilter XF-9B

9 MHz-Quarzfilter mit vier bzw. sechs Quarzen für die Verwendung in Einseitenband-Sendern und -Empfängern.



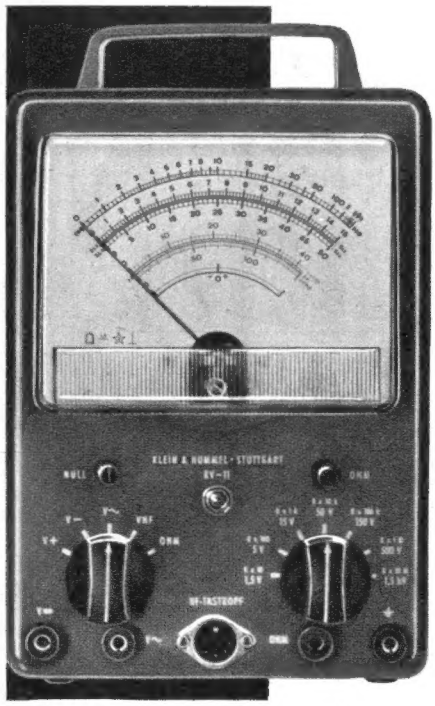
Schwingquarze

Sämtliche Typen im Frequenzbereich von 0,8 kHz bis 160 MHz

Filterquarze
Ultraschallquarze
Druckmeßquarze
Sonderanfertigungen

KRISTALL-VERARBEITUNG NECKARBISCHOFSHEIM GMBH

Telefon 07263/777 Telex 07-82335 Telegr. Kristalltechnik



TELETEST RV-12

das präzise Röhrenvoltmeter

hohe zeitliche Konstanz

kein Nachregeln beim Bereichswechsel

Spezial-Meßwerk **hoher Genauigkeit**

Ausführliche Druckschrift anfordern!

Komplett mit allen

Prüfkabeln	DM 276.-
HF-Tastkopf	DM 24.-
30 kV Tastkopf	DM 39.-

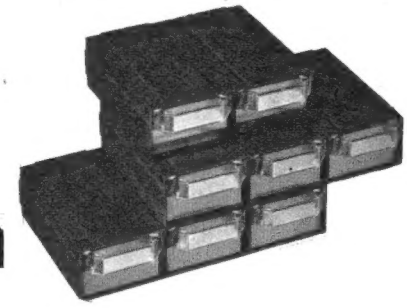
Gleichspannung
Wechselspannung
NF und HF
UKW bis 300 MHz
Ohm, Megohm und dB
7 Bereiche 1,5—1500 V
Effektiv- und Scheitelwerte

KLEIN + HUMMEL

STUTTGART 1 - POSTFACH 402

Eine Neuheit für Werkstätten und Labors sind unsere

TEKO-Plastik-Kassetten



Mittels angebrachter konischer Gleitbahnen sind sie beliebig zusammensetzbar (Baukastenform). Erweiterung nach Bedarf möglich. Jede Kassette ist dreifach unterteilbar. Beschriftungsmöglichkeit unter der Griffmuschel.

Lieferbar in den Farben:	elfenbein, gelb, hellgrau, dunkelgrau, grün, blau, rot und transparent	
Type Minor:	T 121 x B 62 x H 39 mm Preis je Stück	**DM 1.95**
Type Major:	T 121 x B 123 x H 54 mm Preis je Stück	**DM 4.30**
Type Maximus:	L 170 x B 250 x H 80 mm Preis je Stück	**DM 8.60**

Generalvertretung für die Bundesrepublik:

Erwin Scheicher & Co. OHG, 8 München 59
Brünnsteinstraße 12, Telefon 46 60 35

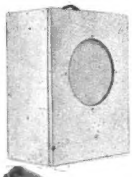
Bitte Prospekte und Muster anfordern!

Antennenrotoren m. Sichtanzeige f. Fernseh-, UKW- u. Spezialantennen

CDR-Rotor TR-11 E für Antennen bis 40 Pfund	**DM 147.80**
CDR-Rotor AR-22 E für Antennen bis 140 Pfund	**DM 185.—**
CDR-Rotor TR-44 für Antennen bis 500 Pfund	**DM 360.—**
CDR-Rotor HAM-M, Spezialausführung für kommerzielle Zwecke u. KW-Amateure, für Antenne bis 1000 Pfund	**DM 600.—**

Alle Rotoren 220 V~, leichte, einfache Montage.

Lafayette LA-224, 2 x 12-Watt-Stereo-Verstärker, technisch perfekt, Regelung der beiden Kanäle getrennt möglich.
Ausgangsleistung: 2 x 12 Watt bei Stereo
24 Watt Monaural
Ausgangsimpedanz: je Kanal 0—8—16 Ohm
Klirrgrad: 1% bei 12 Watt, 0,25% bei 1 Watt
Lautstärke, Höhen u. Tiefen getrennt regelbar, Regler für Betriebsart, Eingang, Phase und Rumpelfilter.
Abmessungen: 320 x 130 x 220 mm
Betriebsbereit für 220 V, ab Lager Bamberg ..... **DM 265.—**



Lafayette Hi-Fi-Koaxiallautsprecher, Hoch-Tiefton-Kombination, mit elektrischer Weiche, 12 Watt Dauerton, 15 Watt Normalbetrieb, Frequenzbereich 40—15 000 Hz, Impedanz 8 Ohm, Korb-Durchmesser 300 mm, im Gehäuse.
Größe: 45 cm breit, 60 cm hoch, 27 cm tief..... **DM 120.—**

Lafayette dyn. Universal-Mikrofon, 50—14 000 Hz, Übertrager eingeb., Innenwiderstand 50 kOhm **DM 31.80**

Lafayette Kristallmikrofon 60, 10 000 Hz, Innenwiderstand hochohmig, im Metallgehäuse, m. Stativ u. Umhängehalter **DM 18.75**

Eleganter Tischfuß in Gabelform ..... **DM 9.—**
Katalog 1966 ein Nachschlagewerk m. 350 Seiten abrufbar. Schutzgebühr DM 5.—, Porto Inland DM —.50, Porto Ausland DM —.80.

Ing. Hannes Bauer **Elektronische Geräte, 86 Bamberg, Postfach 2387**
Telefon (09 51) 2 55 65 / 2 55 66

Triggerbarer Breitband-Oszillograf 554 B

Der Breitband-Katodenstrahl-Oszillograf 554 B ist wegen der Vielfalt seiner Anwendungsmöglichkeiten, seiner mit Triggereinrichtung ausgerüsteten Zeitablenkung und der engen Tolerierung aller wesentlichen Schaltungsteile ein Hochleistungs-Meßgerät, das für ernsthafte Untersuchungen und Analysen von Spannungen, Frequenzen und Wellenformen unentbehrlich ist. ■

Der von Gleichspannung bis 5 MHz reichende Arbeitsbereich des geeichten Vertikalverstärkers erlaubt die Darstellung von Gleich- und Wechselspannungen im Amplitudenbereich 0,1 . . . 500 V und im Zeitmaßstab 0,2 µs . . . 2,5 s/cm. Der geeichte Kippgenerator mit Triggereinrichtung gestattet dabei nicht nur die Darstellung üblicher Wellenformen, sondern auch die bequeme Untersuchung von Signalen mit veränderlicher Periodendauer oder von einmaligen Einschwing- und Ausgleichvorgängen. Durch den eingebauten Eichgenerator mit 1 Vss, 2 Vss und 5 Vss Rechteck-Ausgangsspannung, Buchsen für das Einspeisen äußerer Kipp- und Triggerfrequenzen und durch die Möglichkeit, mit einem Schalter den auf dem Bildschirm sichtbaren Impuls in horizontaler Richtung fünffach zu dehnen, sind auch schwierige Meßaufgaben mit dem 554 B zu lösen. ■

Die Oszillogramme erscheinen auf dem Bildschirm der 13-cm-Katodenstrahlröhre in einem beleuchteten Rasternetz, so daß die Ablesung der Amplitudenwerte keine Schwierigkeiten bereitet. Trotz der Bestückung mit 20 Röhren, 3 Transistoren und 3 Dioden konnten günstige Abmessungen (B 240 x H 330 x T 500 mm) und ein „tragbares" Gewicht eingehalten werden, so daß auch die Mitnahme des 554 B zum Außendienst möglich ist. ■

TECHNISCHE DATEN

VERTIKALACHSE (Y)

Frequenzbereich	Ohne Trennkondensator (DC) 0 . . . 5 MHz – 3 dB Mit Trennkondensator (AC) 2 Hz . . . 5 MHz – 3 dB
Empfindlichkeit	100 mVeff/cm . . . 20 Veff/cm, mit Stufenabschwächer in 8 Bereichen einstellbar; mit dem stufenlosen Feinabschwächer wird der Bereich 0,1 . . . 60 Veff/cm erfaßt.
Eingangsimpedanz	1 MΩ / 30 pF ± 1 pF
Anstiegzeit	0,07 µs
Überschwingen	Kleiner als 3 %
Dachschräge	Kleiner als 1 %
Max. Eingangsspannung	600 V (Gleichspannung + Wechselspgs. – Spitzenwert)
Stufenabschwächer	8 Bereiche mit Teilung 1–2–5 Eichgenauigkeit 3 %
Eingangsbuchse	UHF-Buchse (zum Anschluß von M-Steckern)
Eichspannung	1/2/5 Vss Rechteck, Frequenz ca. 1 kHz
Eichgenauigkeit	3 %

HORIZONTALACHSE (X)

Schaltung	Wahlweise getriggerte oder freilaufende Kippschaltung
Zeitmaßstabsbereich	1 µs/cm . . . 1 s/cm in 19 Schaltstellungen mit Teilung 1–2–5; mit Feinregler stufenlos einstellbar zwischen 1 µs/cm . . . 2,5 s/cm
Eichgenauigkeit	5 %
Zeitdehnung	5fach
Dehnungsgenauigkeit	5 %
Trigger-Eingang	Wechselstromkopplung INTERN + und – EXTERN + und –
Triggerbereich	50 Hz . . . 500 kHz bei 1 cm Ablenkung (bis 4 MHz noch brauchbar)
Fremdkipp-Eingangsempfindlichkeit	Kleiner als 1 V/cm, max. 50 V
Fremdkipp-Frequenzbereich	1 Hz . . . 500 kHz
Eingangsimpedanz	100 kΩ // ca. 100 pF
Helligkeitsmodulation	mindestens 10 Vss erforderlich

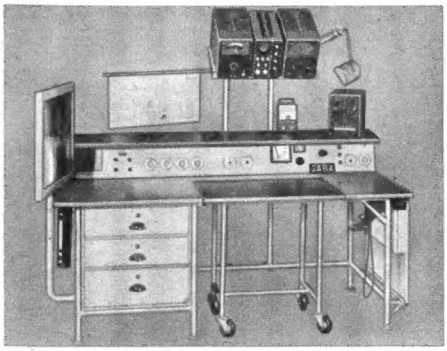
ALLGEMEINE DATEN

Katodenstrahlröhre	DG 13–32 (5 UP 1)
Röhrenbestückung	Vertikalverstärker: 3 x ECC 85, 2 x EL 180, Stabi NE 48; Horizontalverstärker: ECC 85, Kippgenerator mit Trigger: 5 x ECC 85, ECF 82, EAA 91, Stabi NE-2; Rechteckgenerator für Eichspannung: 3 Transistoren AC 151 o. ä., 7 V Zenerdiode; Stromversorgung: 2 x 5642, EZ 81, ECC 85, 2 Si-Dioden
Netzspannung	220 V (± 5 %) / 50 . . . 60 Hz / ca. 140 W
Abmessungen, Gewicht	B 240 x H 330 x T 500 mm; ca. 16 kg
Zubehör	Eingangskabel 941 B, 20 dB-Abschwächertastkopf 951 A, Kurzschlußbügel, Schirmraster 80 x 100 mm. Bedienungsanleitung.

Preis DM 980.–

Bürklin | DR. HANS BÜRKLIN INDUSTRIEGROSSHANDEL
8 München 15, Schillerstraße 40, Tel. 55 53 21, FS 05 22 456
4 Düsseldorf 1, Kölner Straße 42, Tel. 35 70 19, FS 085 87 598

Rationalisierung der Fachwerkstatt durch den



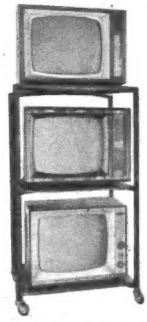
Service-Tisch

(Entwicklung SABA-Werke)

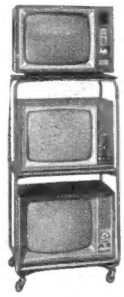
Drehstühle
Leuchtlupen
Meßgeräte

Bitte fordern Sie unser ausführliches Angebot an!

Fernsehständer



Vierkant schwarz

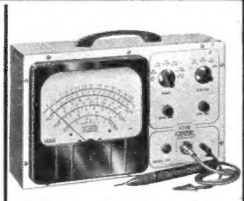


verchromt

NORD APPARATEBAU- UND VERTRIEBSGESELLSCHAFT MBH
2 HAMBURG 22 · Wandsbeker Chaussee 66 · Telefon 252511 · FS 2-15159

Bewährte EICO Service-Geräte

Röhrenvoltmeter 232
DM 169.–



Röhrenvoltmeter de Luxe
249 DM 239.–
mit umschaltb. Tastkopf US-Pat.

Service Klein-Oszillograph
430 DM 299.–

Breitband-Oszillograph
460 DM 499.–

Meßsender 324
DM 199.–

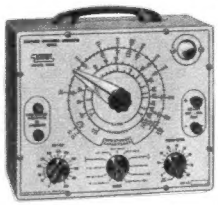
Wobbelsender mit Markengeber und Mischverstärker 369 DM 499.–

Univers. DC-Oszillograph
427 DM 445.—

Sinus-Rechteck-Generator 377 DM 249.–

Grid-Dipmeter 710
DM 199.–

Transistor-Prüfgerät 680
DM 158.–



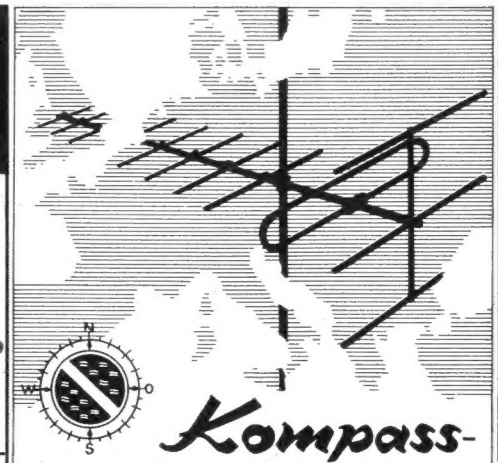
RC-Meßbrücke 950 B
DM 175.–

Netzbatterie mit Ladegerät 1064 DM 315.–

ÜBER 3 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN ALLER WELT

Preise sind für Bausätze – alle Geräte betriebsfertig lieferbar, auch auf Teilzahlung.

TEHAKA 89 Augsburg, Zeugplatz 9
Telefon 2 93 44, Telex 05-3 509
Fordern Sie neuen
EICO-Prüf- und Meßgeräte-Katalog an



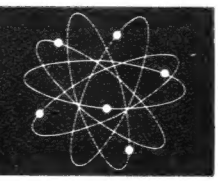
Kompass-

FS- u. UKW-Antennen
Abstandisolatoren
Zubehör

**Hunderttausendfach bewährt von der Nordsee bis zum Mittelmeer.
Neues umfangreiches Programm.
Neuer Katalog 6430 wird dem Fachhandel gern zugestellt.**

Kompass-Antennen · 35 Kassel
Erzbergerstraße 55/57

DIESES HOBBY FÜHRT SIE ZUM ERFOLG



EURATELE erschließt Ihnen in Ihrer Freizeit das ganze Gebiet der Radio- und Transistor-Technik von Grund auf; aber nicht nur theoretisch. Mit den Lehrbriefen erhalten Sie Hunderte von Radio- und Transistor-Teilen. Aus ihnen bauen Sie alle wichtigen Geräte bis zum Superhet-Empfänger. Sie gehören Ihnen. So werden Sie zum begehrten Spezialisten für Radio- oder Transistor-Technik.

Zwei Kurse stehen zur Wahl:

1. Radio-Technik. Sie bauen: ein Universal-Meßgerät, einen Meßsender, ein Röhrenprüfgerät, einen Superhet-Empfänger mit 7 Röhren.

2. Transistor-Technik. Sie bauen: einen Transistor-Empfänger, ein Prüfgerät für Transistoren und Halbleiterdioden, einen transistorbestückten Signalgenerator.

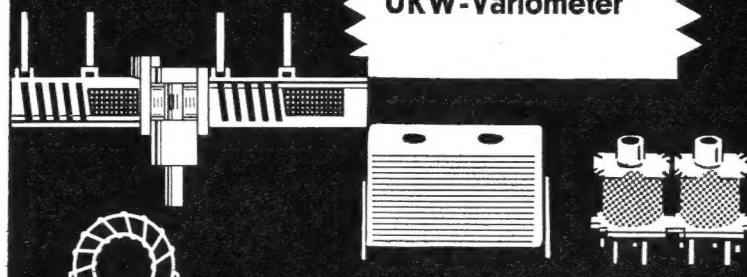
In keinem Fall brauchen Sie sich zur Abnahme des ganzen Kursus zu verpflichten. Sie können die Lektionen beliebig abrufen und den Kursus unterbrechen oder ganz abbrechen. EURATELE bindet Sie durch keinen Vertrag.

Fordern Sie die kostenlose Informations-Broschüre von

EURATELE Abt. 59
Radio - Fernlehrinstitut GmbH
5 Köln, Luxemburger Str. 12

VOGT-BAUTEILE

Gewindekerne
Schalenkerne
Topfkerne
Stabkerne
Rohrkerne
Ringkerne
Sonstige Kerne
Bandfilter
UKW-Variometer



FERROCART

FERROCARIT

VOGT & CO. KG
FABRIK FÜR METALLPULVER - WERKSTOFFE
ERLAU ÜBER PASSAU

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. – Bitte schreiben auch Sie der FUNKSCHAU Ihre Meinung! Bei allgemeinem Interesse wird Ihre Zuschrift gern abgedruckt.

Aus eins mach zwei?

Die Lehrzeit im Radio- und Fernsehtechnikerhandwerk

Wenn ein Handwerk infolge rascher technischer Entwicklung zu vielseitig wird, dann pflegt es sich in zwei selbständige Handwerke zu teilen. Das Elektrohandwerk ist hierfür ein Musterbeispiel. Der *Elektriker* aus der ersten Zeit der Elektrowirtschaft verkörperte das *Elektrohandwerk* schlechthin. Aus ihm wurde aber bald der *Elektroinstallateur* neben dem *Elektromaschinenbauer*, denen der *Elektromechaniker* und der *Fernmeldetechniker* und als letzter der *Radio- und Fernsehtechniker* folgten. So entstanden fünf Handwerke, die völlig selbständig innerhalb der Familie des Elektrohandwerks, sei es als Fachgruppe oder auch als Innung, auf eigenen Füßen stehen.

Kein Handwerk hat in den vergangenen Jahren eine derart stürmische Entwicklung erlebt wie das Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk. Wer die Anforderungen, die an dieses Handwerk etwa 1938 gestellt wurden, mit denen von heute vergleicht, muß sich fragen, weshalb hier noch keine Trennung in zwei Handwerke erfolgte. Statt zu trennen wurden sogar die durch die technische Entwicklung geschaffenen neuen Zweige eingegliedert, und man erfand dafür lediglich neue Berufsbezeichnungen; aus dem Rundfunkinstandsetzer von einst wurde der Rundfunkmechaniker und dann der Radio- und Fernsehtechniker von heute, der sich aber bald gemäß seinem erneut erweiterten Arbeitsgebiet Radio- und Fernsehelektroniker nennen wird. Welche Berufsbezeichnung man wählen wird, wenn das *Farbfernsehen* – wieder eine völlig neue Technik – uns beglückt und den Lehrling „erfreut", weiß ich nicht. Erst recht nicht, wenn auch die Laserstrahlen dereinst Fernsehbilder übertragen werden.

Man täte aber den Kollegen an der Spitze unserer Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik Unrecht, wenn man behaupten wollte, daß sie sich lediglich aus Prestigegründen der Wirklichkeit verschließen. Wie ich, so haben sich auch diese Kollegen mit dem Problem einer Trennung auseinandergesetzt. Daß das Problem zwei Seiten hat, einmal die theoretische Trennung in zwei Handwerke, dann aber auch die praktische Anwendungsmöglichkeit, versteht sich von selbst. In der Theorie ist eine Trennung möglich, nämlich in den *Radiotechniker* und den *Fernsehelektroniker*. Der Radiotechniker ist für den Rundfunkempfänger von der Antenne bis zum Lautsprecher mit allem, was drum und dran hängt, zuständig. Dazu kommen dann noch der Mehrfachplattenspieler, das Tonbandgerät, Musikapparate mit ihrer vielseitigen elektronisch gesteuerten Mechanik, Musik- und Lautsprecherübertragungsanlagen und dgl. mehr. Wer Bescheid weiß, muß zugeben, daß ein Lehrling mit all diesen Dingen bis an die Halskrause ausgefüllt ist, wenn er bei einer Gesellenprüfung auch wirklich mit Erfolg bestehen will. Als Lehrzeit würden drei Jahre genügen.

Der *Fernsehelektroniker* sieht sein Arbeitsgebiet in dem Fernsehempfänger, gleich ob Schwarzweiß- oder Farbgerät. Er könnte sich ebenfalls in einer dreijährigen Lehrzeit zu einem perfekten Werkstattpraktiker heranbilden. Soweit die Theorie.

Wie sieht es nun in der Praxis aus? Zwei getrennte Handwerke bedeuten zwei Innungen. Man braucht aber nur an die Zeit, in der zwei Berufsvertretungen – wenn auch nur für kurze Zeit – vorhanden waren, zurück zu denken. Der „Rundfunkmechaniker" wachte eifersüchtig darüber, daß der „Instandsetzer" keine Arbeit ausführte, für die er nach den Abgrenzungsbestimmungen nicht zuständig war. Gewiß könnten sich heute größere Geschäfte und Reparaturbetriebe in den Städten vielleicht Meister und Gesellen aus beiden Handwerken halten. Aber die übergroße Anzahl der kleineren und mittleren Geschäfte? Diese sind noch froh, wenn sie sich einen Gesellen oder gar einen Meister halten können. In der Praxis kann es keine zwei getrennten Handwerke geben.

Was aber dann, wenn die Lehrlinge einfach nicht in der Lage sind, in einer dreieinhalbjährigen Lehrzeit all das in sich aufzunehmen, was nach dem Berufsbild von ihnen verlangt wird? Wenn die Lehrlinge ernsthaft in all den technischen Gebieten, die hier erwähnt wurden, bei der Gesellenprüfung geprüft würden, dann würden nur sehr wenige die Prüfung mit Erfolg bestehen. Die Innungen als Berufsvertretung haben das schon längst erkannt. Sie gingen vielfach dazu über, den Lehrmeister durch die Errichtung von Innungsfachschulen zu unterstützen. Auch Abendlehrgänge und überbetriebliche Unterweisungen, sei es in eigenen Räumen oder in den Berufsförderungsanstalten der Handwerkskammern, dienten diesem Zweck, wenn auch nicht in einheitlicher Form. In Bremerhaven, das mit Hamburg eine der ältesten Schulungseinrichtungen hat, ist die einjährige Schulungszeit eine vorlehrzeitliche, und sie wird nicht auf die Lehrzeit angerechnet. In Baden-Württemberg kann von der ebenfalls vorlehrzeitlichen Unter-

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

VALVO

BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK

Bauelemente für tragbare Fernsehempfänger

Bildröhre A 28-13 W
schutzscheibenlose Ausführung
mit besonders flachem
Bildschirm

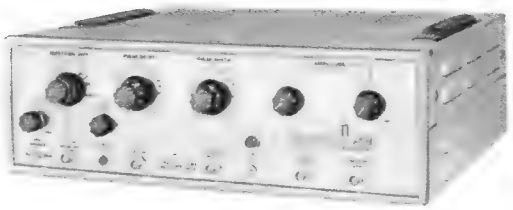
Horizontal-Ausgangstransformator	AT 2042	für transistorbestückte Horizontal- und Vertikalablenkstufen
Ablenkeinheit	AT 1020	
Transistor für Horizontalablenkendstufen	AU 103	
Schalterdiode für Horizontalablenkstufen	BY 118	
Transistor für den Steuergenerator in Vertikalablenkstufen	AC 127	
Transistor für Vertikalablenkendstufen	AD 149	
Horizontal-Ausgangstransformator	AT 2043	für röhrenbestückte Horizontal- und Vertikalablenkstufen
Ablenkeinheit	AT 1021	
Röhre für Horizontalablenkendstufen	PL 81	
Schalterdiode	PY 81	
Röhre für Steuergenerator und Endstufe der Vertikalablenkung	ECL 80	
Hochspannungs-Gleichrichterröhre	DY 51	

VALVO GMBH HAMBURG

H 02/634

Wenn Puls-Generatoren Pulsprogramm-Generatoren dann:

DATAPULSE®



Modell 109 **5031.- DM**

Einzel- oder Doppelpulsbetrieb • 4 Hz–40 MHz Pulsfolgefrequenz • Pulsverzögerung kontinuierlich von 0—50 ms veränderlich • Pulsweite 10 ns—50 ms • Flanke 5 ns • Ausgang ± 10 V an 50 Ohm

Modell 202 M **10 062.- DM**

Pulsfolgefrequenz 5 Hz—5 MHz • Zweikanalbetrieb • 16 bit pro Wort • Verzögerung beider Kanäle 0,1 µs bis 5 ms voneinander getrennt • Für die Pulsform stehen 6 verschiedene Einschübe zur Verfügung

Fordern Sie bitte unseren rot-weiß-blauen Kurzkatalog an, in dem Sie Informationen über eine Vielzahl von Pulsgeneratoren und dazu passenden Einschüben finden.

NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

richtung nach bestandener Prüfung ein halbes Jahr auf die Lehrzeit angerechnet werden. In Hamburg ist ein ein- oder zweijähriger Besuch der Innungsfachschule möglich; sie wird voll auf die Lehrzeit angerechnet. In anderen Innungsbereichen mit eigener Schulungseinrichtung dürfte es nicht anders aussehen.

Was ist nun richtig? Es sei klar herausgestellt: Die Lehre ist eine reine Betriebslehre und kann nach der Handwerksordnung nicht durch eine „Schule" ersetzt werden, abgesehen von einer kürzeren „Schulung" innerhalb der Lehrzeit. Jede längere Unterrichtung kann daher nur „vorlehrzeitlich" erfolgen; jede Verkürzung der $3^1/_2$jährigen Lehrzeit durch schulische Unterrichtung kann nicht hingenommen werden, weil diese Zeit für die praktische Unterrichtung unumgänglich notwendig ist. So wertvoll eine theoretische Unterweisung in den Vorschulen auch ist, sie kann die praktische Ausbildung nicht ersetzen.

Eine gute Lösung sieht der Verfasser in der Verlängerung der Lehrzeit um ein Jahr auf viereinhalb Jahre. Die Vorschulen in der bisherigen Art fallen dann fort. Dafür muß nun aber der Lehrling in jedem Lehrjahr drei Monate (vielleicht auch zweimal je $1^1/_2$ Monate) eine der bisherigen innungseigenen Schulungsstätten besuchen, eine Regelung, die auch nach der Handwerksordnung möglich ist. Die Vorteile dieser Schulung liegen klar auf der Hand: Die theoretische Unterrichtung erfolgt jetzt parallel zur praktischen Ausbildung in dem Lehrbetrieb; auch die Gewerbeschule kann sich besser anpassen, wobei durchaus noch die Frage diskutiert werden kann, ob unter diesen Umständen die Gewerbeschule durch innungseigene Lehranstalten ersetzt werden kann. Ebenso muß man auch die Frage klären, ob die Innungen in der Lage sind, die notwendigen Innungsfachschulen zu errichten oder ob die Schulung besser den Gewerbelehranstalten zu überlassen ist.

Auch die Gewerkschaften dürften einer Verlängerung der Lehrzeit zustimmen, sind sie doch bereit, sich gegebenen Notwendigkeiten nicht zu verschließen, wenn diese genügend und über-

die nächste funkschau bringt u. a.:

Fernsehrundfunk auf Zentimeterwellen. Eine Untersuchung des Fernmeldetechnischen Zentralamtes über die Technik und die mögliche Senderplanung im 12-GHz-Bereich

Ein Transistor-Wobbelsender mit vier Festfrequenzen

Super 8 – ein Schmalfilmsystem mit verbesserten Vertonungsmöglichkeiten

Preiswerter KW-Empfänger für den Jungamateur

Nr. 3 erscheint am 5. Februar 1966 · Preis 1.80 DM, im Monatsabonnement 3.50 DM

Funkschau **Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband**

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Herausgeber FRANZIS-VERLAG GMBH, MÜNCHEN

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner
Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil
weitere Redakteure: H. J. Wilhelmy, Fritz Kühne

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.50 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag GmbH, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex 05-22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 – Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 6 44 83 99. Fernschreiber/Telex 02-13 804.

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für die Nachrichtenseiten: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 14. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer
8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 55 16 25/26/27

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

zeugend begründet werden. Welche Begründung dürfte aber stichhaltiger sein als diese: Der Radio- und Fernsehtechniker ist kein Handwerker im althergebrachten Stil. Seine handwerkliche Tätigkeit hat nur einen Anteil von 10 Prozent an seiner Arbeit überhaupt. Neunzig Prozent ist geistiges Wissen, deshalb nennt er sich auch „Techniker". Er liegt also zwischen einem Handwerksgesellen alter Prägung und einem Ingenieur. Weshalb soll dann die Ausbildungszeit nicht auch zwischen denen dieser beiden Berufe liegen?

Paul Rohwedder, Bremerhaven

Wir sind uns bewußt, daß die vorstehende Zuschrift Widerspruch hervorrufen wird. Sachliche Entgegnungen wollen wir gern an gleicher Stelle veröffentlichen. *Die Redaktion*

Eine Stellungnahme des Bayerischen Rundfunks:

Zur Tonqualität von Hörfunksendungen

Der FUNKSCHAU gingen in letzter Zeit verschiedentlich Klagen von Lesern über die Tonqualität von Hörfunksendungen zu (z. B. „Mangelhafte Wiedergabe von UKW-Sendungen", FUNKSCHAU 1965, Heft 12 und 15, Briefespalte). Selbstredend wirft die Qualitätsfrage sowohl auf der Sender- als auch auf der Empfangsseite Probleme auf. In den Briefen wird jedoch speziell der Senderseite die Schuld gegeben, so daß wir zunächst auf sie eingehen wollen. Bei der senderseitigen Betrachtung des Problems „Tonqualität" wird man zweckmäßigerweise die einzelnen Glieder des Übertragungsweges (Funkhaus – Modulationsverbindung zum Sender – Sender) getrennt betrachten.

Die Senderseite

Der in der Leserzuschrift in Heft 15 erhobene Vorwurf der angeblich „besonders schlechten Modulationsqualität der UKW-Sender" ist eine Anschuldigung, die nicht unwidersprochen bleiben kann und die wir – so glauben wir – auch der FUNKSCHAU-Redaktion gegenüber bereits widerlegen konnten[1]). Die Modulationsqualität unserer UKW-Sender wird laufend durch unsere Wartungsdienste und durch Fernmessungen überwacht und registriert. Hierbei wird die Einhaltung der von der Arbeitsgemeinschaft westdeutscher Rundfunkanstalten aufgestellten Pflichtenheftswerte sichergestellt: Frequenzgang von 40 bis 15 000 Hz, ± 1 dB, Klirrfaktor bei Bezugsfrequenz 1000 Hz < 1 % bei einem Frequenzhub von 40 kHz. Regelmäßig werden auch beim Bayerischen Rundfunk Schleifenmessungen über eine ganze Kette von UKW-Sendern durchgeführt. Werden dabei einmal Werte festgestellt, die außerhalb der festgelegten Toleranzgrenzen liegen, werden die Senderanlagen durch geeignete Maßnahmen unverzüglich auf die zulässigen Werte zurückgeführt.

Die Modulationszuführung zu den Sendern

Abgesehen von wenigen Kabelstrecken, die von der Deutschen Bundespost bereitgestellt werden, erfolgt die Modulationszubringung für die UKW-Sendernetze beim Bayerischen Rundfunk auf drahtlosem Wege und daher ohne merkliche Qualitätsverluste. Der Kabelweg vom Funkhaus München zum Senderzentrum in München-Ismaning bringt praktisch keine Qualitätseinbuße, die Kabelverbindung vom Funkhaus München zum Muttersender des nordbayerischen Sendernetzes Dillberg lediglich eine geringfügige Beschneidung des oberen Frequenzbandes. Von diesen beiden zentralen Standorten aus erfolgt die Weiterverteilung der Modulation in der Regel durch Ballversorgung.

Im Studio

Bei den anfangs zitierten und auch in unserer Hörerpost gelegentlich zu Wort kommenden Klagen sind im allgemeinen *nicht* unsere auf Tonband aufgenommenen Eigenproduktionen gemeint. Auch wird meist der Tatsache weitgehend Verständnis entgegengebracht, daß bei historisch wertvollen Aufnahmen aus früheren Jahren eine verminderte Qualität in Kauf genommen werden muß.

Es gibt jedoch eine kleine Gruppe von „Fanatikern des guten Tons", die einen Perfektionismus der Hi-Fi-Qualität bei sämtlichen Sendungen fordern, der aus guten Gründen nicht generell gehalten werden kann. Bei ihren Forderungen nach höchster technischer Qualität vergessen diese Hörer oft, daß die Technik für den Rundfunk nicht Selbstzweck, daß sie vielmehr lediglich Mittler zwischen Aktuellem oder Kunstwerk auf der einen Seite und dem Hörer andererseits ist. Daher müssen Rundfunksendungen und Produktionen der Rundfunkanstalten letztlich immer Kompromisse zwischen bestmöglicher Technik und künstlerischen, journalistischen oder anderen Vorstellungen über Gestaltung des Sendeablaufes sein.

Beispielsweise nimmt der primär an der Musik interessierte Hörer im allgemeinen einen gewissen Anteil technisch weniger perfekter Aufnahmen nach unseren Erfahrungen gern in Kauf, wenn dadurch das Angebot hinsichtlich seines musikalischen Inhalts reicher gehalten werden kann. Untersuchungen, auch ausländischer Rundfunkanstalten, haben ergeben, daß bei dem Urteil der Zuhörer über Rundfunksendungen die Hörgewohnheiten des Einzelnen von großer Bedeutung sind. Ganz abgesehen von der großen Gruppe der Hörer, die sich mit Hintergrundmusik gern stundenlang „berieseln" lassen und auf deren Urteil wir uns hier keineswegs stützen wollen, läßt sich die Gesamtheit der Hörer in große Gruppen einteilen, die zum Teil mit völlig verschiedenen Erwartungen den einzelnen Sendungen gegenüberstehen.

Eine Gruppe ist z. B. daran interessiert, musikalische Werke, von verschiedenen Interpreten gespielt, miteinander vergleichen zu

[1]) Gemeint sind Besuche von FUNKSCHAU-Redakteuren bei der Technischen Direktion des Bayerischen Rundfunks bzw. beim Sender Ismaning.

neu

Konstanter Typ T 4 33 2

zum Regeln von Strom und Spannung

- Einstellbereich des Stromes: 20 mA . . . 2 A
- Einstellbereich der Spannung: 0 . . . 33 V

kurze Ausregelzeiten
sehr kleine Restwelligkeit
hohe Stabilisierung
Silizium-Transistoren
Fernbedienung möglich

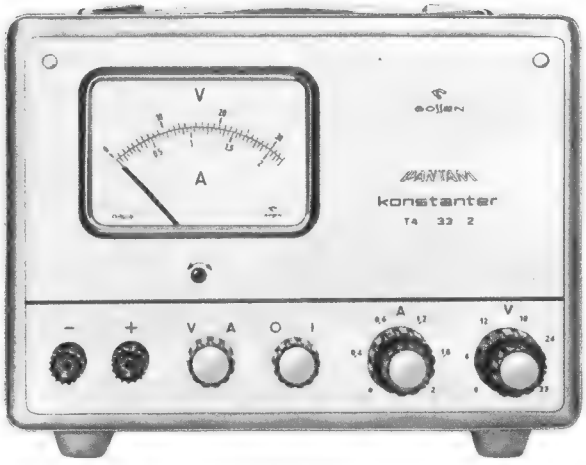
Zuleitungswiderstand zum Verbraucher kann kompensiert werden

Serien- und Parallelschaltung möglich

- Preis: DM 890,—

GOSSEN

P. Gossen & Co. GmbH.
8520 Erlangen



stolle
Multiplex

Willi Götte
Techniker in Firma
Bernhard Götte
Spezialbetrieb für Antennenanlagen
43 Essen-Steele
Bochumer Straße 339
über die
technischen Eigenschaften der
STOLLE-MULTIPLEX-ANTENNEN:

Ich kann die MULTIPLEX-ANTENNE nur empfehlen!

„Als Spezialunternehmen für Antennenanlagen verarbeiten wir nur leistungsfähige Antennen. Jetzt auch die STOLLE-MULTIPLEX. Natürlich habe ich die MULTIPLEX Type LAG 19/45 — bevor ich mich dafür entschieden habe — eingehend meßtechnisch und in der Praxis geprüft.

Bei meinen Versuchen in schwierigen Empfangslagen im Sauerland erzielte ich mit der MUTIPLEX LAG 19/45 im Bereich IV — Kanal 25 — und im Bereich V — Kanal 53 — den gleichen Spannungsgewinn. Das bedeutet in der Praxis gleich guten Empfang des 2. und 3. FS-Programms mit nur einer STOLLE-MULTIPLEX.
Durch ihre ganz typische Form unterscheidet sich die MULTIPLEX-Antenne schon rein äußerlich von den bisher üblichen Breitband-Yagi-Antennen. Der mechanische Aufbau ist gut und die Verarbeitung handlich. Die Antenne kann an handelsübliche Masten montiert werden, was letztlich die Arbeit erleichtert und die Kosten einer Anlage reduziert."

Die MULTIPLEX-ANTENNEN Typen LAG 13/45, LAG 19/45 und LAG 27/45 sind über den Fachgroßhandel zu beziehen.

KARL STOLLE · ANTENNENFABRIK · 46 DORTMUND
Ernst-Mehlich-Str. 1 · Telefon 02 31 / 52 30 32 und 52 54 32

können; andere wieder stellen die musikalische Gestaltung an sich über die technische Perfektion usw. Die Hi-Fi-Anhänger stellen nur eine unter diesen Gruppen. Daß das Bestreben der Techniker in den Funkhäusern trotzdem dahin geht, eine möglichst große Zahl von Darbietungen auch in technisch hervorragender Qualität zu senden, ist selbstverständlich. An dieser Stelle mag – da sicher nicht allgemein bekannt – erwähnt werden, daß es speziell bei Tanzmusik einige Kapellmeister lieben, zur Erzielung eines besonderen „sound" *bewußt lineare Verzerrungen* (Frequenzgang) und sogar *nichtlineare Verzerrungen* (Verklirrung) einzelner Solisten oder Instrumentengruppen zu erzeugen. Der verzerrte Klang – beispielsweise wird ein Mikrofon durch eine Solotrompete aus nächster Nähe übersteuert – wird dann dem Gesamtorchesterklang beigemischt.

Die Qualität der Schallplatte entscheidet

Nun haben sich die Gemüter speziell an der von den Firmen der Schallplattenindustrie gelieferten Musik entzündet. Unbestritten ist – über's Ganze gesehen – die Qualität von gesendeten Bandproduktionen bzw. Bandkopien derjenigen überlegen, die von Schallplatten kommt. Die Rundfunkanstalten erhalten auf Grund eines Pauschalvertrages mit der Schallplattenindustrie von deren Produktionen automatisch sogenannte Bemusterungsplatten. Im allgemeinen besteht die Möglichkeit, bei den Schallplattenfirmen von interessierenden Industrieaufnahmen für die Sendung Kopien vom Mutterband gegen Verrechnung zu erwerben. Die Frage der Verwendung von Bandkopien oder Schallplatten stellt aber im Etat einer Rundfunkanstalt einen nicht zu vernachlässigenden Wirtschaftsfaktor dar. Beim Bayerischen Rundfunk werden teils Bandkopien bezogen, teils selbstgefertigte Schallplattenumschnitte auf Band gesendet.

Der Einwand, das Umkopieren einer Aufnahme von der Schallplatte auf das Band bringe eine weitere Qualitätsverschlechterung, ist akademisch, denn mit einer für die Praxis hinreichenden Genauigkeit kann behauptet werden, daß durch das Umkopieren auf das Band keine zusätzliche Verschlechterung hinsichtlich des Frequenzganges und des Klirrfaktors gegenüber der Schallplatte auftritt. Schallplatten *direkt* in die Sendung einzuspielen, ist für einen Funkbetrieb oft aus *Gründen des technischen Betriebsablaufs* nicht zu erfüllen.

Einige Punkte, die beim Rundfunkbetrieb für Plattenkopien auf Bänder sprechen:

1. Qualitätsminderung oft gespielter Platten,
2. größere Störeinwirkungsmöglichkeiten während der Plattenabtastung,
3. mehr Möglichkeiten für Bedienungsfehler beim Plattenabspielen, z. B. Einstellen der falschen Entzerrungsnorm (die leider auf den meisten Platten nicht angegeben ist).

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß es künstlerische und wirtschaftliche Gesichtspunkte verbieten, sowohl ein reichhaltiges Musikprogramm als auch durchgehend beste Hi-Fi-Qualität während der 24 Stunden eines Sendetages zu bieten. Wir sind der Meinung – und viele Äußerungen aus den Hörerkreisen bestärken uns in dieser Auffassung –, daß der Mehrzahl unserer Hörer besser gedient ist, wenn wir bei manchen Sendungen eine geringfügige Qualitätseinbuße in Kauf nehmen, um dadurch ein reichhaltigeres Musikprogramm bieten zu können. Unsere Hörer werden immer wieder Programmhöhepunkte in unseren Sendungen finden, bei denen wir bemüht sind, sowohl vom Inhalt als auch von der technischen Qualität her beste Leistungen zu bieten, z. B. bei den Direktübertragungen (live) von Symphoniekonzerten und bei unseren vielen Eigenproduktionen.

Zur Empfangsseite

Über Fehlerquellen bei den Empfangsanlagen, die zu einer Verschlechterung der Tonqualität führen, könnte man viel sagen. Doch darüber gibt es auch eine umfangreiche Literatur. Wir wollen daher hier unterstellen, daß die kritischen Liebhaber qualitativ guter Rundfunkübertragungen wissen, worauf es dabei ankommt und daß sie einwandfreie Empfangseinrichtungen verwenden. Doch sei hier noch ein wichtiger Gesichtspunkt erwähnt, der sich im Gespräch mit einem der Leserbriefschreiber ergab:

Er hatte seine Antenne in München auf den UKW-Sender Aalen ausgerichtet und empfing die Programme des Bayerischen Rundfunks über den Sender Wendelstein gewissermaßen „über die Schulter". Man kann aber keine optimale Wiedergabequalität erwarten, wenn man seine UKW-Antenne auf einen fernen UKW-Sender ausgerichtet hat und mit dieser Antenne auch die regionalen UKW-Sender empfängt, deren Strahlung aus einer ganz anderen Himmelsrichtung einfällt. Wenn die Empfangsantenne aus der Einfallsrichtung der UKW-Senderstrahlung herausgedreht wird, muß man in der Regel mit einer Einbuße an Tonqualität, speziell mit nichtlinearen Verzerrungen, rechnen. Über diese Zusammenhänge berichtet Dipl.-Ing. E. Graff an anderer Stelle der FUNKSCHAU. Uns will scheinen, daß manche sonst kaum verständliche Klagen von Hi-Fi-Hörern über nichtlineare Verzerrungen beim UKW-Empfang in der Mißachtung dieser Antennenregel ihre Erklärung finden. *Bayerischer Rundfunk, Technische Direktion*

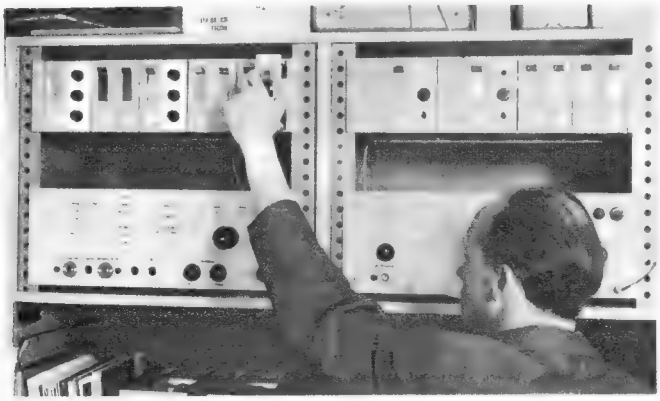
Anmerkung der Redaktion: *Die Ausführungen des Bayerischen Rundfunks sind durchaus überzeugend, die etwas unbefriedigende Formulierung der Kabelverluste auf der Strecke München/Dillberg (Nürnberg) können wir noch verbessern: Die obere Grenzfrequenz liegt bei 11...12 kHz. Das ist ein günstiger Wert, verglichen mit den sonstigen Modulationsleitungen im Bundesgebiet. In diesen Kabeln*

sind offenbar die wesentlichen Ursachen der Qualitätsverluste zu suchen, soweit diese nicht durch nicht-optimale Aufnahmen entstehen. Die Deutsche Bundespost stellt den Rundfunkanstalten durchweg nur die nach den CCI-Bestimmungen entzerrten Leitungen zur Verfügung, deren obere Grenzfrequenz in der Regel 10 kHz beträgt. Offenbar ist diese Tatsache deshalb erst jetzt aufgefallen – obwohl wir uns im 17. Jahr des UKW-Rundfunks befinden –, weil durch die Aufwertung des Hörfunks durch Stereo und durch die Hi-Fi-Welle, gekennzeichnet durch hochwertige Steuergeräte mit Hi-Fi-Lautsprechern, verbesserte Schallplatten und Tonbandgeräte, neue Qualitätsmarken gesetzt wurden. Überall dort aber, wo nur kurze Kanalstrecken die Studios mit den Strahlern verbinden, also in Großstädten mit Sitz eines Funkhauses, oder wo Ballempfang die Modulation übermittelt, wird die „wahre UKW-Qualität" mühelos erreicht; Berichte etwa aus Berlin und Bremen bestätigen das.

Unsere Leser haben mit ihren Zuschriften ein gutes Werk getan. Diese regten nicht nur die FUNKSCHAU-Redaktion zu besonderer Aktivität an, sondern auch den Bayerischen Rundfunk zu dieser klaren Stellungnahme und darüber hinaus zur Untersuchung des bislang kaum beachteten Einflusses der Antennenrichtung auf den Klirrfaktor bei der Wiedergabe (vgl. Seite 43 dieses Heftes). Und beim Norddeutschen Rundfunk trafen sich die Vertreter der Oberpostdirektion Hamburg mit der Technischen Direktion dieser Rundfunkanstalt zu einem Zwiegespräch über die Qualität der Kabel, die oben im Norden fast ausschließlich als Modulationszubringer dienen – Ballempfang fällt, bisher wenigstens, nahezu aus. Jetzt hat das Fernmeldetechnische Zentralamt der Deutschen Bundespost, Referat II B, die Angelegenheit in Bearbeitung. Wir ersuchen diese Stelle um eine generelle Meinungsäußerung; wir werden zur gegebenen Zeit weiter berichten.

Werkseigener Stereosender in Bayern

Im „weißen Fleck" auf der Stereo-Versorgungskarte des Bundesgebietes, in Bayern also, gibt es doch schon seit 1963 einen Stereo-Hörfunksender. Er steht in dem Laborgebäude der Grundig-Werke in Fürth und strahlt mit geringster Leistung auf 103,6 MHz fast den ganzen Werktag über ein Stereo-Musikprogramm vom Tonband aus. Man erreicht damit zweierlei: Einmal sind die Entwicklungsingenieure im Werk in der Lage, sich mit Stereo-Decodern unter Originalbedingungen zu befassen, und zum anderen steht in dem hoch oben auf dem Zentralverwaltungsgebäude gelegenen großen Vorführ- und Ausstellungsraum jederzeit ein Stereo-Programm zur Verfügung. Dieses Programm ist „echt", also drahtlos, zu empfangen und speist alle Arten von Stereo-Empfängern. Die Bundespost genehmigte den Sender unter der Bedingung, daß er nur im Werksgelände hörbar ist und daß alle zwei Minuten das Wort Grundig angesagt und in die Musikfolge eingeblendet wird.



Der kleine werkseigene Grundig-Stereo-Sender im Entwicklungslabor Fürth. Ein Techniker wechselt einen Codierungsbaustein aus

Grundig hatte schon einmal einen eigenen, freistrahlenden Sender besessen. Das war von 1951 an, also in der Anfangszeit des Fernsehens, als der Bereich Nürnberg/Fürth noch nicht fernsehversorgt war. Der kleine Fernsehsender stand damals auf dem Turm des alten Verwaltungsgebäudes und strahlte mit dem Bildträger auf 189,25 MHz, was dann später als Kanal 7 bezeichnet wurde. Im Oktober 1954 wurde er abgebaut, nachdem er seine Pflicht getan hatte, und an Eduard Rhein nach Hamburg verkauft, der ihn aber unseres Wissens niemals in Betrieb genommen hat.

Amateurfunk in der Volkshochschule

Bereits im vergangenen Jahr beteiligten sich 40 Hörer in der Münchener Volkshochschule an dem Kurs „Der Funkamateur auf Kurz- und Ultrakurzwelle". Ein neuer Kurs begann am 17. Januar 1966. Im ersten Trimester läuft er noch über zehn Abende, und zwar jeweils montags von 18.30 Uhr bis 20.10 Uhr in der Klenze-Schule in München. Der Lehrkurs, den *Reg.-Rat Dipl.-Geophys. H. Pratsch* hält, ist als Wegweiser für das Erwerben der *Sende- und Empfangsgenehmigung für eine Amateurfunkstelle* bei der Deutschen Bundespost aufgebaut. Er behandelt u. a. folgende Themen bzw. praktischen Unterricht: Erläuterungen zum Amateurfunk, Hinweis auf Verbände, Gerätevorführungen, Darlegung der Bedingungen für ein erfolgreiches Bestehen der Lizenzprüfung mit Beispielen von Prüfungsfragen, Praktischer Morseunterricht.

Haben Sie schon unsere Philharmonic dirigiert?

Sie kennen manche Stereo-Anlage. Dirigieren läßt sich keine. Jedenfalls nicht so, wie Sie es meinen. Und wie wir. Unsere Philharmonic können Sie dirigieren. Nach Herzenslust. Vom Sitzplatz aus: Pianissimo - Forte - Fortissimo! Rechts die Bässe mehr heraus! Wo ist die Harfe? - So, da ist sie. Glasklar!

Das Geheimnis? Die Philharmonic besitzt ein Regieteil. Ihren Dirigenten-Stab! Alles, was die Wiedergabe beeinflußt, können Sie damit regeln. Auch das Regieteil konnte extrem klein gehalten werden. Dank ausschließlicher Verwendung von Transistoren. In der ganzen Anlage - bis zu den Endverstärkern in den Leistungsstrahlern.

Bleibt noch eines: Hören Sie sich die Philharmonic an. Lassen Sie sich mitreißen. Greifen Sie zum Regieteil. Sie führen dann über Ihr Orchester Regie nach Ihrem Geschmack. - Wo Sie die Philharmonic dirigieren können?

Schreiben Sie uns bitte. Wir laden Sie dann als „Gastdirigent" zur nächsten Philharmonic-Probe.

Sennheiser electronic, 3002 Bissendorf
Postfach 12

SENNHEISER
electronic

Die Abonnenten-Werbeaktion 1966 der FUNKSCHAU beginnt im nächsten Heft

Viele tausend neue Leser

hat die FUNKSCHAU in den letzten Jahren dank der Hilfe treuer Abonnenten gefunden. In zweijährigen Abständen wurden Abonnenten-Werbeaktionen durchgeführt, für die wir nicht nur eine große Zahl von Preisen und Prämien zur Verfügung stellten, sondern für die wir auch inhaltlich und preislich besondere Voraussetzungen geschaffen haben. Hier sei nur an unsere für den Nachwuchs bestimmten Artikelreihen „Lehrgang Radiotechnik" im Jahr 1964 und „Elektronik ohne Ballast" im letzten Jahr erinnert, die das Werben neuer Leser leicht machten. Hier sei ferner auf die große Zahl von Lehrlings-Abonnements hingewiesen, in deren Rahmen wir eingeschriebenen, durch ihre Lehrwerkstätte bestätigten Lehrlingen die FUNKSCHAU zu verbilligtem Preis liefern.

Unseren treuen Abonnenten danken wir es, daß wir die Nummer 1 jeweils

1963 in 50 300 Exempl.
1964 in 53 800 Exempl. (d. h. +3500)
1965 in 58 800 Exempl. (d. h. +5000)
und 1966 sg. l. 65 000 Exempl. (d. h. +6200)

drucken konnten, und damit in der höchsten Auflage, in der die FUNKSCHAU jemals erschienen ist. Trotz einer großzügigen Auflagen-Festsetzung für die Nummer 1 ließ es sich nicht vermeiden, daß gerade diese Nummer der Jahre 1963 bis 1965 bald völlig vergriffen war. Hoffen wir, daß sie in diesem Jahr etwas länger reicht, damit wir sie allen neuen Abonnenten, die die FUNKSCHAU im ersten Vierteljahr 1966 bestellen, nachliefern können.

Die FUNKSCHAU bleibt billig

das ist ein wichtiges Werbeargument. In einer Zeit, in der zahlreiche Fachzeitschriften notgedrungen ihre Preise erhöhen mußten, in der viele lebensnotwendige Güter teurer werden, für viele andere die Preise bedenkenlos erhöht werden, auch wenn es vielleicht nicht nötig wäre, bleibt der FUNKSCHAU-Abonnementspreis unverändert. Das fällt uns nicht leicht, denn auch wir müssen für viele Dinge mehr bezahlen, nicht zuletzt für Löhne und Gehälter, die am 1. Februar erneut heraufgesetzt werden. Unsere Drucker mußten die Preise erhöhen, viele Gebühren wurden teurer — es ist schon ein Entschluß, wenn wir den Abonnementspreis trotzdem auf altem Stand lassen. Wir tun dies aber, weil wir hoffen, auch 1966 einen ansehnlichen Anteil neuer Abonnenten hinzuzugewinnen, so daß sich die Kosten auf einen größeren Kreis verteilen. Die Höhe der Auflage an sich mag für den Leser uninteressant sein; je mehr FUNKSCHAU-Hefte wir drucken, um so niedriger ist — wie bei jedem anderen Mengen-Produkt — aber der Einzelpreis. Mit diesem unveränderten, möglichst niedrigen Preis geben wir unseren Freunden ein wirksames Werbeargument in die Hand. Natürlich nicht das einzige, so wichtig ein niedriger Preis auch ist. Das wichtigste Werbeargument nämlich ist die **Qualität.**

Die Qualität aber steigern wir.

Ohne daß wir viel Worte verloren, gingen wir im Frühjahr 1964 zum Rollen-Tiefdruck über, der uns die Anwendung eines glatten festen Papiers und eine bessere Bildwiedergabe ermöglichte; bei gleichem oder größerem Inhalt blieben die Hefte und Jahrgänge handlich. Wir geben jedem Heft neuerdings ein farbiges Titelbild, eine Maßnahme, die für die Werbung neuer Leser nicht unwichtig ist. Wir verbesserten die Anordnung der Artikel und des Nachrichtenteils, gaben den Aufsätzen durch ansprechende Köpfe eine bessere Übersicht, ohne jedoch die bewährte „Blockbildung", die unsere Abonnenten immer wieder anerkennen, aufzugeben, d. h. wir beginnen ein neues Thema grundsätzlich auf einer rechten Seite und beenden es auf einer linken, um das Zerlegen der Hefte nach Sachgruppen zu erleichtern. Die aktuellen und Nachrichtenseiten, die bekanntlich — vornehmlich für den wirtschaftlich Interessierten, und wirtschaftliche Aspekte werden ja auch für jeden Fachmann immer wichtiger — viele interessante und notwendige Nachrichten und Berichte enthalten, haben wir so eingegliedert, daß sie im Hauptteil und damit auch im Jahresband verbleiben, ohne ihn Dank des glatten Papiers dicker zu machen. Vor allem aber bemühen wir uns um Qualitätsverbesserungen an Text und Bildern; deshalb haben wir unsere Redaktion umgestaltet und erweitert.

An der gleichen Stelle, nämlich auf den dem Leitartikel vorangehenden Seiten, werden wir Sie in Nr. 3 über die Durchführung der **Abonnenten-Werbeaktion 1966** unterrichten. Wir werden Ihnen einige **Tips** geben, die Ihnen die Werbung neuer Abonnenten erleichtern sollen, und wir werden Ihnen das **neue Punktsystem** erläutern, das die Abonnenten-Werbung für Sie lohnend macht. Diesmal erhalten Sie nicht bestimmte, von uns ausgewählte Bücher, wie bei den früheren Werbeaktionen, sondern **für jeden neuen Leser erhalten Sie einen Punkt, und jeder Punkt ist 10 DM in Franzis-Büchern wert.** Die Auswahl aber treffen Sie selbst. Natürlich können Sie die Punkte ansparen und sich damit bei bestimmten Gelegenheiten ein wertvolles Büchergeschenk machen. **Wichtig ist, daß Sie aus dem gesamten Programm wählen können, das der Franzis-Verlag bietet.** Umstehend geben wir eine Übersicht über neue Franzis-Werke, die kürzlich erschienen sind; wir senden Ihnen aber gern unseren Fachbuch-Katalog sowie das Radio-Praktiker-Verzeichnis, die unser Gesamt-Programm enthalten, damit Sie danach Ihre Auswahl treffen können.

Geben Sie das vorliegende Heft

einem Interessenten, den Sie als Abonnenten gewinnen wollen, zu lesen. Nichts überzeugt mehr als die Lektüre eines FUNKSCHAU-Heftes! Vielleicht gibt Ihnen dieser Interessent, wenn Sie in zwei Wochen die neue Nummer 3 vorlegen können, schon seine Bestellung!

Einen großen Erfolg der neuen Abonnenten-Werbeaktion wünschen wir nicht zuletzt im Interesse unserer Leser — er würde eine Gewähr dafür geben, daß wir den Abonnementspreis recht lange unverändert lassen können. **Werbe-Abonnements, die für das ganze Jahr 1966 abgeschlossen und bezahlt werden, sind auf jeden Fall von einer eventuellen Preiserhöhung im Laufe des Jahres 1966 ausgenommen.**

Bitte beachten Sie die gleiche Seite in der nächsten Nummer!

Die nächste Nummer der Funkschau enthält die Bedingungen für die Abonnenten-Werbeaktion 1966, Tips für die Werbung sowie Bestellkarten für Werbe-Abonnements und für Werbematerial.

FRANZIS-VERLAG GmbH, 8 München 37, Postfach, Tel. (08 11) 55 16 25

Neu bei Franzis '66

PROF. DR. WILHELM HASEL

Allgemeine Elektrotechnik und Elektronik

für naturwissenschaftliche und technische Berufe

Ein Taschen-Lehr- und Nachschlagebuch für Schulen und zum Selbststudium.

464 Seiten mit 412 Bildern, 28 Tafeln und 226 Zahlenbeispielen.

In Plastik 24.80 DM

DR. ADOLF RENARDY

Fachzeichnen für Radio- und Fernsehtechniker

112 Seiten im Format 16,5 × 23 cm, mit 95 teils mehrfarbigen Tafeln mit mehr als 300 Bildern. **In Kartoneinband 15.90 DM**

ING. WERNER ARING

Fernseh-Bildfehler-Fibel

240 Seiten mit über 170 Bildern, darunter je 72 Fehler-Schirmbildern und zweifarbigen Fehlerort-Schaltungen und 20 Tabellen. **In Plastik 22.50 DM**

HERBERT G. MENDE

Antennenpraxis

Taschen-Lehrbuch der neuzeitlichen Antennentechnik für Rundfunk und Fernsehen.

196 Seiten mit 121 Bildern und 22 Tabellen. **In Plastik 9.80 DM**

TELEFUNKEN-FACHBUCH

Halbleiter-Lexikon

342 Seiten mit über 350 Bildern. **In Plastik 19.80 DM**

Näheres aus nebenstehender Ankündigung ersichtlich.

F. C. JUDD

Elektronische Musik (Musik aus der Retorte)

64 Seiten mit 38 Bildern. **Glanzfolienband 6.90 DM**

Neu sind ferner zahlreiche Cellu-Bände der RADIO-PRAKTIKER-BÜCHEREI; Näheres laut besonderem Verzeichnis, das wir Ihnen gern senden. — Franzis-Bücher liefern alle Fachbuchhandlungen und zahlreiche Buchverkaufsstellen. Bestellungen auch an den Verlag.

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

Vom Elektroniker wird heute viel verlangt. Auf dem Halbleiter-Gebiet muß er gut zu Hause sein. Woher soll er sein Wissen beziehen? Natürlich aus dem Lexikon, aber aus einem solchen besonderer Art. Nämlich aus dem soeben erschienenen

Halbleiter-Lexikon

(Fachausdrücke). Ein Telefunken-Fachbuch.

342 Seiten mit über 350 Bildern. **In Plastikeinband 19.80 DM.**

Die Halbleitertechnik hat in den letzten Jahren große technische Gebiete erfaßt; nicht nur in der Radio-, Fernseh-, Schallplatten- und Tonbandtechnik, sondern auch in der professionellen Elektronik sowie in der Meß-, Regel- und Steuerungstechnik werden in zunehmendem Maße Dioden und Transistoren verwendet. Der in der Ausbildung stehende Ingenieur und Techniker, aber auch der praktisch tätige Fachmann wird stündlich der komplizierten Halbleitertechnik gegenübergestellt. Eine Fülle neuer physikalischer Erkenntnisse, neuartige Funktionen und Schaltungen, unterschiedliche Bauformen und Anwendungen wollen beherrscht sein. Trotz einer Fülle einschlägiger Publikationen blieb hier manche Lücke offen, die das neue Halbleiter-Lexikon schließen will.

Eine große Zahl von Fachwörtern und Abkürzungen, meist auf englische Publikationen zurückgehend, muß bekannt sein, wenn man sich mit dem Transistor, der Halbleiter-Diode und anderen Halbleiter-Bauelementen in Theorie und Praxis beschäftigen will. Deshalb wurde dieses unter Mitarbeit zahlreicher Spezialisten der Telefunken-Fachbereiche geschaffene Buch als ein Nachschlagewerk herausgegeben, das Auskunft über die Bedeutung der einzelnen Begriffe gibt. Damit das Buch sowohl dem Halbleiter-Spezialisten als auch dem in der Praxis stehenden, Halbleiter anwendenden Fachmann zu einer unentbehrlichen Arbeitshilfe werden kann, wird in ihm eine möglichst umfassende Sammlung von Fachwörtern geboten, die jeweils ausführlich, unter Beigabe zahlreicher instruktiver Bilder, erklärt werden. Wie jedes Lexikon enthält das Buch in alphabetischer Reihenfolge kürzere und längere Artikel, Hinweise zu anderen Stichwörtern, von Fall zu Fall sehr eingehende Erläuterungen; in der Regel ist den Stichwörtern die englische Übersetzung beigegeben. Am Schluß des Buches wurde ein alphabetisches Verzeichnis der englischen Fachwörter mit den danebengestellten deutschen Ausdrücken hinzugefügt.

Mit seinen 342 Seiten Umfang im Format 15 cm x 21 cm und über 350 Bildern ist das Halbleiter-Lexikon ein stattliches Handbuch, das in allen Halbleiter-Fragen zuverlässig Auskunft gibt. Ein volkstümlicher Preis ermöglicht jedem Fachinteressenten die Anschaffung. Bezug durch alle Buch- und zahlreiche Fachhandlungen. Bestellungen auch an den Verlag

FRANZIS-VERLAG · 8 MÜNCHEN 37 · POSTFACH

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

38. Jahrg. 2. Januar-Heft Nr. 2

Vom FUNKSCHAU-Leserdienst

Beim Sortieren des Posteinganges in der Redaktion haben wir manchmal den Eindruck, als ob unsere Leser ein fast unbegrenztes Vertrauen in unsere Allwissenheit setzen. Die Briefe an den Leserdienst beweisen es – vielleicht deshalb, weil wir für diesen kostenlosen Dienst viel Zeit aufwenden. Eigentlich sollte er nur ergänzende Literaturhinweise geben, Bezugsquellen nennen und gelegentlich mit einem technischen Kurztip aushelfen, soweit das vom Redaktionsschreibtisch aus möglich ist. Aber selbst wenn wir nur solche Anfragen bekämen – was durchaus nicht der Fall ist –, so verlangen sie einen erheblichen Arbeitsaufwand. Meist ist langes Suchen in Karteien, Listen und Katalogen erforderlich, denn niemand weiß alles auswendig ...

Leider wird uns diese so einfach aussehende Arbeit durch manchmal unpräzise gestellte Fragen erschwert – Fragen, die wir gewissermaßen erst einmal in die richtige Form übersetzen müssen. Hier ein Beispiel: Jemand bestellt ein ganz bestimmtes, lange zurückliegendes FUNKSCHAU-Heft, an das er sich nur vage erinnert, und dann schreibt er: „Bitte senden Sie mir das Heft, das vor einigen Jahren erschienen ist und eine Phonoentzerrer-Schaltung mit der ECC 40 enthielt." Das ist alles, und weil keiner von uns über ein eingebautes *Elektronengehirn* verfügt, sondern genau wie jeder Leser auch auf Artikelüberschriften angewiesen ist, müssen einige Jahrgänge Seite für Seite durchgeblättert werden. Wir finden den Artikel – oder wir finden ihn nicht, der Zufall hat hier die Hand im Spiel. Wenn wir wenigstens einen Anhalt hätten: Jahrgang und Jahreszeit, oder „die Schaltung stand in einem Messebericht", dann sparten wir manche Arbeitsstunde. Also, lieber Leser, formulieren Sie bitte Ihre Fragen so präzise wie nur möglich.

Ebenso bitten wir erneut, von telefonischen Anfragen abzusehen. Sie können schon deshalb meist nicht beantwortet werden, weil viele Mitarbeiter auswärts wohnen. Wie könnten wir aus dem Kopf am Münchener oder Hamburger Telefon sagen, unter welchen Meßbedingungen das in Heft X auf Seite Y veröffentlichte Oszillogramm entstand, wenn der Verfasser Z des Artikels in Westfalen oder Berlin wohnt?

Manchmal wird der Leserdienst mit einem Ingenieurbüro, einem Testinstitut oder einer Rechtsanwaltskanzlei verwechselt. Aus den verschiedensten Gründen können wir keine Schaltungsentwürfe ausarbeiten, vergleichende Werturteile abgeben oder gar juristische Probleme lösen, selbst wenn sie unser engstes Fachgebiet betreffen. Dafür einige Beispiele:

Ein Leser bittet uns um den Entwurf einer Personenrufanlage für seinen Betrieb. Eine solche Arbeit läßt sich nicht vom Schreibtisch aus erledigen; mit ein paar allgemeinen Hinweisen ist aber dem Fragesteller auch nicht gedient. Das Ganze erfordert vielmehr Vorversuche im Laboratorium und Erprobung an Ort und Stelle und ist letztlich ein Entwicklungsauftrag für ein Ingenieurbüro, nicht aber für den Leserdienst.

In Verlegenheit bringen uns Fragen von Lesern, die sich ein neues Gerät kaufen wollen und uns nach dem *besten* fragen. Nun verbietet uns die Fairneß derartige Werturteile ohnehin, aber selbst bei streng technischer Betrachtung des Falles sind wir überfordert. Es kommt hierbei doch sehr darauf an, welches Gewicht man den Meßwerten und anderen Eigenschaften eines Gerätes beimißt – was dem einen als gut erscheint, findet beim anderen keinen Beifall. Aber selbst wenn wir uns über diese Zusammenhänge hinwegsetzten: Wir müßten die in Frage kommenden Modelle unmittelbar nebeneinander und unter übereinstimmenden Bedingungen prüfen und vergleichen. Dem steht jedoch die Typenzahl entgegen. Die Gerätetabelle in FUNKSCHAU 1965, Heft 17, führte ungefähr 625 Gerätetypen auf, die schätzungsweise 250 000 DM kosten – wer soll das bezahlen, wer soll das prüfen?

Die Beschaffung von Bauelementen ist ein anderes, nicht einfaches Kapitel. Wir wissen, wie schwierig dies an vielen Orten ist, denn nur ganz wenige Fachhändler führen ein lückenloses Sortiment von Bauteilen. Daher empfehlen wir seit Jahren, sich die Kataloge der großen Spezial-Versandhäuser zu beschaffen, diese Unternehmen sind auf den Verkauf an Privatpersonen und in Kleinmengen spezialisiert.

Oder nehmen wir die vielen Kurzreferate über interessante Artikel der internationalen Fachpresse! Damit wollen wir die Leser in großen Zügen informieren und auf die Originalbeiträge aufmerksam machen. Aber leider stehen uns über den veröffentlichten Text hinaus fast nie weitere Angaben zur Verfügung, so daß wir keine Detailfragen beantworten können.

Nun sollen aber diese Zeilen nicht bedeuten, daß wir nur Zuschriften bekommen, die Mühe und manchmal Ärger bereiten; es sei auch an jene Briefe erinnert, die uns für manche zeitraubende Arbeit entschädigen. So schildert uns jemand recht genau einen Fehler in einem Gerät. Nun gibt es für die beschriebene Erscheinung viele Ursachen, und eine Ferndiagnose ist letztlich Glückssache. Trotzdem versuchen wir unser Glück und geben unter ausdrücklichem Vorbehalt einen Ratschlag. Und dann erreicht uns schon bald ein Dankesbrief, der uns wieder in den Verdacht bringt, wir wären allwissend. Wir tragen diese durchaus unbegründete Vermutung mit Fassung, aber wir bitten dennoch unsere Freunde: Denken Sie bei der Formulierung Ihrer Anfrage an die Schwierigkeiten dieser unserer Arbeit und helfen Sie uns durch Ihr Verständnis ... Sie helfen sich selbst!

Fritz Kühne

Inhalt: Seite

Leitartikel

Vom FUNKSCHAU-Leserdienst 33

Neue Technik

Reparatur einer Fernsehkamera 36
Der erste deutsche Forschungssatellit 36
Oszillograf mit Bildspeicherung 36

Aus der Welt des Funkamateurs

Tragbare Kleinfunkstation für 144 MHz ... 37

Antennen

Zusammenhang von Antennenrichtung und Klirrfaktor im UKW-Hörfunk 43

Elektronik

Hochspannungs-Kondensator-Zündanlage mit geringem Stromverbrauch 44
Blitzgerät mit automatischer Lichtmengenregelung 44

Meßtechnik

Ein Transistor-Meßsender mit Amplitudenmodulation 45
Phasenempfindlicher Gleichrichter für einen großen Frequenzbereich 47

Tabellen

Tabelle der Stereo-Rundfunksendungen in Deutschland und den Nachbarländern 48
Karte der Stereo-UKW-Sender 49
KTT-Nachträge (3) 62

Schallplatte und Tonband

Raumklang vor 40 Jahren? 50
Magnetbandspeicher für die Sprachdokumentation 51

Fernsehtechnik

Zweisprachige Übertragung des Fernsehtones 53
Eine wirkungsvolle Zeilenautomatik 54
Prüfbericht: Fernseh-Philetta 54
Fernsehsystem für Flugzeuge 54

Elektronische Musik

Das elektronische Musikinstrument Philicorda, 2. Teil 55

Bauelemente

Spielfreie Gelenkkupplung 58
Wasser- und druckdichte Antriebsachsen .. 58

Rundfunkempfänger

Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik, 2. Teil 59

Fernseh-Service

Transistor-Zf-Stufe übersteuert 61
Bild falsch synchronisiert 61
Dämpfungswiderstand unterbrochen 61
Verrauschtes Bild 61
Nur ein Zinntropfen 61

funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten 34, 35, 64
Zuwachs der Fernsehteilnehmer 63

Kurz-Nachrichten

Ende 1965 betrieb die Deutsche Bundespost **76 feste Landfunkstellen des öffentlichen beweglichen Landfunkdienstes** (öbL) für Fernsprechverbindungen mit Land- und Wasserfahrzeugen. ✶ An der deutschen **Satelliten-Bodenfunkstelle Raisting** werden sich Belgien, Holland, Österreich und die Schweiz finanziell und betrieblich beteiligen und damit Anrecht auf Verbindungen nach den USA erwerben. ✶ Auf der Leipziger Frühjahrsmesse (6. bis 15. März) wird der **Industriezweig Rundfunk und Fernsehen RFT** nicht mehr mit einer Publikumsausstellung, sondern mit einem 1000 qm großen Exportzentrum für den internationalen Fachhandel und die Presse vertreten sein. RFT ist wie bisher im Messehaus „Städtisches Kaufhaus" zu finden. ✶ **Einen Auftrag über 60 Millionen Verstärkerröhren** im Wert von etwa 66 Millionen DM erhielt die japanische Firma Hitachi von einem amerikanischen Unternehmen. ✶ Die Bildröhrenfirma American Standard Television Tube Corporation und ihre Verkaufsgesellschaft sind gerichtlich für bankrott erklärt worden, nachdem ein Moratorium (Zahlungsaufschub) nicht genehmigt wurde. Das Unternehmen wurde in den letzten Monaten als **Lizenznehmer der in Entwicklung befindlichen Telycolor/Rank-Farbbildröhre** genannt. ✶ Nach Inbetriebnahme des 50. Fernsehumsetzers des Hessischen Rundfunks — er steht auf dem Dach des Statistischen Bundesamtes in Wiesbaden (Kanal 12) — ist der **Versorgungsgrad der hessischen Bevölkerung mit dem Ersten Fernsehprogramm auf 96 % gestiegen.** ✶ Der scharfe Konkurrenzkampf im amerikanischen Hotelgewerbe dürfte nach Ansicht der Radio Corporation of America dazu führen, daß bald **die meisten Hotelzimmer mit einem Farbfernsehempfänger** ausgestattet werden. Das Unternehmen bereitet dafür einen 47-cm-Empfänger vor, der bei Mengenabnahme etwa 200 Dollar kosten soll. ✶ Mit einem neuartigen **elektrisch leitenden Kunststoff** experimentiert die General Electric Company, Schenectady, N. Y. Die Plastikmasse kann ähnlich wie Farbe auf eine Isolierplatte aufgebracht werden. ✶ In Darmstadt wurde **der Grundstein zum Datenverarbeitungszentrum der Europäischen Weltraumforschungs-Organisation** (Esro) gelegt. Die Inbetriebnahme ist für den Herbst vorgesehen; hier sollen dann 80 Mitarbeiter tätig sein. ✶ Der **Sender Harz-West** auf dem Torfhaus im Oberharz bestand Ende 1965 zehn Jahre. Hier arbeiten drei UKW-Sender mit je 100 kW eff. Strahlungsleistung und ein 100-kW-Fernsehsender, der zugleich als Muttersender für etwa vierzig Umsetzer dient. Die Höhe des Antennenschwerpunktes ist 1050 m über dem Meeresspiegel. ✶ Der **neue 300-kW-Mittelwellensender Hamburg-Billwerder** wird am 5. Februar eingeweiht.

Persönliches

Ferdinand Schilling 75 Jahre

Kaum gebeugt von der Last der Jahre, hellwach und humorvoll feierte Ferdinand Schilling am 8. Januar in Nürnberg seinen 75. Geburtstag. Wenn auf irgend jemand die Bezeichnung *Pionier des Rundfunks* zutrifft, dann auf ihn, den seine Freunde liebevoll/burschikos „Nante" nennen (schließlich ist ja aus dem gebürtigen Bremer und Wahl-Hamburger schnell ein echter Berliner geworden). Im ersten Weltkrieg machte er mit der Funktechnik Bekanntschaft und studierte dann an der Hamburger Universität, wo er bald mit eigenen Vorlesungen über das ganz neue Radio hervortrat.

Ferdinand Schilling hat eigentlich sein ganzes Berufsleben hindurch anderen Leuten technisches Wissen über den Rundfunk beigebracht. Er schrieb für die Zeitschrift „Die Sendung", gründete für sie eine Bastlervereinigung und hielt Vorträge vor den zahllosen Neugierigen und begeisterten „Radioten" jener frühen Tage. 1927 kam er zu Telefunken, und wieder hielt er Vorträge — vor schlichten Rundfunkhörern und Verkäufern, vor Lehrlingen und Herren und Damen aller Stände. Bis zu 4000 Zuhörer auf einmal hatte er in dieser Zeit, und immer versuchte er einen „gag" einzubauen, etwa ein Funktelefoniegespräch mit einem Ozeandampfer oder ein Telefonat auf der Linie Nauen—Bandoeng—Tokio und zurück („Berlin spricht mit Berlin"). Schilling wußte, wie man sein Publikum packt; er stellte Oskar Sala vor und schlug in dessen elektronischen Konzerten mit dem Mixtur-Trautonium selbst die große Pauke.

Nach dem Krieg ging er wieder auf Tournee, trichterte dem Handel die ersten Kenntnisse über UKW- und UKW-Antennentechnik ein und schrieb ein diesbezügliches Buch. 1951 kam er zu Grundig, um hier die Verkäufer und Kunden mit der jeweils neuesten Technik vertraut zu machen; auch war er zeitweilig Herrscher über die vielen freundlichen Damen auf dem inzwischen groß gewordenen Grundig-Messestand in Hannover.

Mit 75 darf der Mensch langsamer treten. Ferdinand Schilling wird jetzt wirklich der Ruhe pflegen und sich das Treiben seiner Kollegen und Freunde in der Branche von außen betrachten. K. T.

Die Industrie berichtet

AEG: *Dr.-Ing. Hans Heyne,* Vorsitzer des Aufsichtsrates der AEG, und *Dipl.-Kaufmann Berthold Gamer,* seit Januar 1965 Vorsitzer des AEG-Vorstandes, traten von ihren Posten zurück. Die in der Tagespresse ausführlich besprochenen personellen und sachlichen Gegensätze zwischen beiden Männern waren offenbar unüberbrückbar. B. Gamer wird der AEG noch einige Zeit beratend zur Seite stehen. Neuer Vorstandsvorsitzer der AEG wurde *Dr. Hans Bühler,* 62, bisher Leiter des Haushaltsgerätegeschäftes der AEG und dem Unternehmen seit 1929 verbunden. Bis auf weiteres hat *Dr. Hans C. Boden,* Ehrenvorsitzer des AEG-Aufsichtsrates, nun wieder den regulären Aufsichtsratvorsitz übernommen. — Dr. Heyne bleibt jedoch Mitglied des AEG-Aufsichtsrates und Vorsitzer des Telefunken-Aufsichtsrates; die von ihm eingeführten Chefbesprechungen als personelle Verklammerung von AEG und Telefunken werden nicht fortgeführt, was aber keinen Einfluß auf die gemeinsame Geschäftspolitik der AEG-Telefunken-Gruppe haben wird.

Akustische und Kinogeräte GmbH (AKG): Vor zehn Jahren — 1955 — wurde das Unternehmen mit einem Stammkapital von 20 000 DM in München gegründet. Heute beträgt das Gesellschaftskapital 360 000 DM. Vor fast genau fünf Jahren begann im Werk Allach die Eigenfertigung. Der große Erfolg stellte sich bei der AKG mit Beginn der Lieferung eines Tauchspulmikrofons mit nierenförmiger Richtcharakteristik ein; in einer einfachen Ausführung ist es heute als Modell D 11 vornehmlich den Tonbandamateuren ein Begriff. Das Stammhaus in Wien und die Zweigfirma in München fertigen zusammen weit über 1 Million Mikrofone pro Jahr, womit die AKG zum größten Mikrofon-Spezialunternehmen überhaupt geworden ist. Man beschäftigt etwa 750 Mitarbeiter.

Decca Radar Ltd.: Am 4. November erhielt dieses englische Unternehmen den Auftrag für das *zwanzigtausendste Radargerät* für die Handelsschiffahrt. Es war das gängige Modell RM 314, ein relativ anzeigendes Modell und bestimmt für den Heckfänger *Terrin,* zur Zeit in Bau für eine Fischereigenossenschaft in Audierne/Frankreich. Das Jahr 1965 schloß für das Unternehmen mit Aufträgen über 3500 Radargeräte ab. Man schätzt, daß etwa die Hälfte der Welthandelsflotte mit Decca-Radargeräten ausgerüstet ist; 90 v. H. aller von Decca gebauten Anlagen werden exportiert.

Decca hatte 1949 als erste Firma ein „ziviles" Radargerät zu erschwinglichem Preis herausgebracht und blieb bis heute mit vielen Neuentwicklungen technisch führend.

Grundig: Als erstes Unternehmen nennt Grundig dem Fachhandel die vom 1. Januar an auf Grund der Urheberrechtsabgeltung laut neuem Urheberrechtsgesetz gültigen Preiszuschläge für Tonbandgeräte. Grundig stellt mit Jahresbeginn folgende Beträge in Rechnung; sie sollen dem „Letztkäufer" ohne Aufschlag weiterberechnet werden:

C 100 Cassettengerät, TK 2, TK 14 L, TM 19	5 DM
TK 6 L, TK 17 L, TK 19 L Automatic, TK 23 L Automatic, TK 27 L Stereo, TK 40, TK 41, TM 27 Stereo, TM 45 Stereo	10 DM
TK 42	15 DM
TK 320/340 Stereo-Koffer oder -Studio	25 DM

Wahrscheinlich handelt es sich bei diesen Beträgen noch um eine Zwischenlösung, denn die Verhandlungen zwischen der Gema bzw. den sonstigen Urheberrechtsinhabern und der Tonbandgeräteindustrie über die tatsächliche Höhe der Ablösung befinden sich erst im Anfangsstadium; sie wurden am 19. Januar fortgesetzt.

In das neue Werk 12 — Landau/Isar — wird Grundig 5 Millionen DM investieren, um dort im Endausbau 1000 Mitarbeiter zu beschäftigen. Bereits in diesem Jahr hofft die Werksleitung auf eine Produktion von 100 000 Musikschränken und zusätzlich von 50 000 Chassis zum Einbau in andere Werke, zum freien Verkauf und für den Export. Seit 1949 stellte Grundig eine Million Musikschränke her; zur Zeit gehen 60 % aller gebauten Geräte dieser Art in den Export. Während vor zehn Jahren fast ausschließlich dunkle Holztöne gefragt waren, machen heute naturfarbige Hölzer etwa 60 v. H. der Lieferungen aus.

Bei der Einweihung des neuen Werkes Landau wurde bekannt, daß die Grundig-Gruppe gegenwärtig 28 000 Mitarbeiter beschäftigt. 1965 konnten die Umsätze weiter gesteigert werden, desgleichen der Export. Die Lagerbestände waren zum Jahresende gleich Null, teilte die Geschäftsleitung mit.

Zu Direktoren ihrer Niederlassungsbereiche wurden ernannt: *Erich Pinkau,* seit 1960 Leiter der Grundig-Niederlassung Düsseldorf; *Gerhard Schulz,* seit 1963 Leiter der Grundig-Niederlassung Nürnberg und *Heinz J. Will,* seit 1963 Leiter der Niederlassung Dortmund.

Zahlen

300 Millionen Fernsehteilnehmer in der ganzen Welt haben nach amerikanischer Schätzung die Direktübertragung der verschiedenen Phasen der Weltraumflüge und -manöver von Gemini 6 und 7 einschließlich der Landung und Bergung von Gemini 7 gesehen.

68 Großsender und 80 Fernsehumsetzer verbreiten jetzt das Programm des Zweiten Deutschen Fernsehens, womit 80 v. H. der Bevölkerung des Bundesgebietes erreicht werden können. Für das Dritte Fernsehprogramm hat die Deutsche Bundespost bisher 33 Sender errichtet, wird jedoch unverändert Zurückhaltung beim Bau weiterer Strahler üben bzw. nur noch dort solche errichten, wo der Bau keine Schwierigkeiten und Aufwendungen erfordert. Grund für das Zögern: Die Rundfunkanstalten weigern sich, für Leitungen und Sender des Dritten Programms zusätzlich zu zahlen. Allein der Bayerische Rundfunk schuldet der Post, nach deren Meinung, bereits 6 Millionen DM.

Fakten

Der neue UHF-Fernsehgroßsender Hühnerberg bei Harburg, nördlich von Donauwörth, wurde vom Bayerischen Rundfunk noch rechtzeitig vor Weihnachten in Kanal 60 mit 400 kW eff. Strahlungsleistung in Betrieb genommen (Erstes Programm).

In 67 % aller Haushaltungen des Landes Nordrhein-Westfalen gab es am 1. Dezember ein Fernsehgerät. Setzt man die fernsehversorgten Haushalte gleich 100, so waren wiederum 69 % davon faktisch in der Lage, das Zweite Programm zu sehen, d. h. sie besaßen einen entsprechenden Empfänger und wohnten im Bereich eines UHF-Senders des Zweiten Programms.

Zu einem Boykott des Nachrichtensatelliten Early Bird haben sich die amerikanischen Fernsehgesellschaften entschlossen. Die europäischen Rundfunkgesellschaften verhalten sich ähnlich und benutzen diesen ersten kommerziellen Nachrichtensatelliten der Welt nur in Ausnahmefällen (Papstreise nach den USA, Astronautenlandung im Atlantik) für Fernsehübertragungen. Zu hohe Gebühren und die angeblich zu bürokratischen Fernmeldeverwaltungen diesseits und jenseits des Atlantik seien die Gründe dafür.

Eine Farbfernseh-Versuchsserie nach dem Pal-System beginnen die Philips-Werke noch im Januar in Eindhoven mit Hilfe des im dortigen Forschungslaboratorium eingerichteten Farbfernsehstudios und des 30-kW-Werksenders.

Gestern und Heute

Phonopost ist der Name einer neuen, im internationalen Postverkehr zugelassenen Sendungsart. Damit können Platten (keine handelsüblichen Schallplatten!), Bänder oder Drähte bzw. andere Tonträger in etwa 80 der 127 Mitgliedsländer des Weltpostvereins verschickt werden; sie dürfen bespielt oder leer sein. Gedruckte Gebrauchsanweisungen und sogar Nadeln für das Abspielen – wenn nötig – dürfen ebenfalls beigefügt werden. Die Sendungen müssen deutlich mit der Aufschrift *Phonopost* gekennzeichnet sein. Gebühren: je 50 g 30 Pfennig; Höchstgewicht 1000 g; Höchst- und Mindestmaße wie bei Briefsendungen.

30-cm-Langspielplatten können nach der seit 1. Januar geltenden neuen Postordnung nicht mehr als Briefsendung befördert werden, weil Briefe nicht mehr breiter als 30 cm (und nicht länger als 60 cm) sein dürfen. Auf Anregung der Phonowirtschaft hat die Deutsche Bundespost aber eine Toleranz von 10 % für den Versand von LP zugelassen, und zwar unter der Versandart „Päckchenartige Sendungen". Die Abmessungen dürfen bei quadratischer Verpackung nunmehr maximal *33 cm* x *33 cm* und bei rechteckiger *33 cm* x 60 cm sein. Das Mindestporto für „päckchenartige Sendungen" beträgt 40 Pfennig (21 bis 250 g). Die nächste Stufe von 251 bis 500 g kostet 70 Pfennig und 501 bis 1000 g kosten 90 Pfennig.

Morgen

Für den Fernsehsender Lübeck (Zweites und Drittes Programm) montierte die Deutsche Bundespost einen 120-m-Gittermast; die drei Betriebsgebäude sind im Bau. Geplante Termine für die Inbetriebnahme: Sender für das Zweite Programm Ende 1966, für das Dritte Programm Anfang 1967.

Ein Sonder-Seminar „Elektronik in der Raumfahrt" findet an der Technischen Akademie, Eßlingen (Neckar), am 3. und 4. Februar im Vortragssaal Nr. 15 der Friedrich-Ebert-Schule statt. Es sprechen neun Fachleute der Boelkow GmbH, Ottobrunn. Teilnehmergebühr 115 DM. Anmeldung an das Sekretariat der Technischen Akademie, 73 Eßlingen (Neckar) Vogelsangstraße 1.

Öffentliche Farbfernsehsendungen wird es in der Tschechoslowakei erst nach 1970 geben, teilte die Prager Regierungskommission für Fernsehfragen mit. Dem Parlament wurden mit fünf in einem Prager Forschungsinstitut entwickelten Farbfernsehempfängern Sendungen nach der Secam- und NTSC-Norm vorgeführt. – Von 14,7 Millionen Einwohnern haben 2,1 Millionen ein Fernsehgerät; damit ist die Sättigung soweit fortgeschritten, daß die Fertigung von Empfängern eingeschränkt werden mußte; nur noch die Niza-Werke in der Nordslowakei stellen Fernsehempfänger her.

Die Pläne für ein ganz Holland umfassendes Zentralantennensystem werden erneut offiziell diskutiert. Für das neue Telefon- und Telegrafengesetz wird vorgeschlagen, das bisherige Staatsmonopol bei der Errichtung von Zentralantennen aufzuheben und eine Zusammenarbeit der Post mit privaten Unternehmern zu erlauben.

Anlagen zur Nachrichtenübermittlung über Satelliten heißt eine Veranstaltung der Nachrichtentechnischen Gesellschaft im VDE am 26. und 27. April in der Technischen Universität Berlin (Großer Saal des Ernst-Reuter-Hauses, Straße des 17. Juni, Nr. 112).

Männer

Dr.-Ing. H. J. Griese, Entwicklungsleiter bei Sennheiser Electronic, beging am 27. Dezember seinen 50. Geburtstag. 1949 trat er zum ersten Mal bei Sennheiser ein (damals war es das „Laboratorium Wennebostel") und entwickelte das bekannte Rohrmikrofon MD 3. Bald darauf ging er zu Grundig. 1952 bis 1955 war er am Rundfunktechnischen Institut in Nürnberg tätig; am 1. Januar 1956 kehrte er zu Sennheiser zurück und befaßte sich u. a. mit neuartigen Transistor-Mikrofonen.

Dr.-Ing. Goswin Schaffstein, wissenschaftlicher Mitarbeiter der Fernsehgeräteentwicklung der Telefunken AG, verschied am 17. November 1965, nur 55 Jahre alt. Er wurde durch Patente und wissenschaftliche Veröffentlichungen in der Fachwelt gut bekannt.

Dr.-Ing. Henning Knobloch, Fertigungsleiter im Fachbereich Röhren der Telefunken AG, starb am 10. Dezember 1965 im Alter von 61 Jahren. Er kam bereits 1933 zu Telefunken, leitete später das Röhrenwerk in Liegnitz und kehrte nach mehrjähriger Tätigkeit außerhalb der Firma 1959 zu Telefunken zurück. Die damals übernommene Position hatte er bis zu seinem Tode inne.

Prof. Fritz Leonhardt, Erbauer des Stuttgarter Fernsehturms, wurde vom Bundespräsidenten mit dem Werner-von-Siemens-Ring ausgezeichnet. Sein architektonisch richtungweisendes Bauwerk ist im Dezember durch das Aufsetzen einer neuen Fernsehantennenanlage um 5 m auf 216,6 Meter gewachsen. Der Fernsehturm, inzwischen zum Wahrzeichen der Stadt Stuttgart geworden, steht am 5. Februar zehn Jahre. Bis Ende 1965 fanden sich 7,7 Millionen Besucher ein, deren Eintrittsgelder den Bau inzwischen amortisiert haben dürften.

Otfried Steger wurde in Ost-Berlin Minister für Elektrotechnik und Elektronik. Er leitet damit eines der neuen Industrieministerien.

Dipl.-Ing. Klaas Rodenhuis, Geschäftsführer der Valvo-Röhren- und Halbleiterwerke, ist am 17. Februar 25 Jahre im Dienst der Philips-Organisation. Bald nach Abschluß seiner Studien in Delft trat er bei Philips ein und war zuletzt für das gesamte Gebiet der professionellen Röhren in Eindhoven verantwortlich. Am 1. Januar übernahm er die Leitung des Röhren- und Halbleiterwerkes in Hamburg-Lokstedt, das mit etwa 5000 Mitarbeitern die größte Fabrik der deutschen Philips-Unternehmen ist.

Hans Herbert Fischer, früher Programmdirektor des Senders Freies Berlin, hat nach Genesung von schwerer Krankheit den Vorsitz einer vom SFB gegründeten Vorbereitenden Kommission für die Funkausstellung 1967 übernommen und wird sich u. a. intensiv um die Farbfernsehbelange kümmern. Weitere Mitglieder der Kommission sind **Wilfried Zierke, Udo Pohlig, H. O. Sauber** und **Herbert Golff.** H. H. Fischer schreibt übrigens zusammen mit **Alfred Braun** ein Buch über die Geschichte des Rundfunks in Berlin.

Ing. Dietrich Hille, seit 1962 Leiter der Artikelgruppe Fernsehgeräte und Reisesuper, **Josef Stoffels,** Leiter der Artikelgruppe Tonband-, Diktier- und Autogeräte, und **W. D. Mencke,** Leiter der Abteilung Großvertrieb und Bauelementeverkauf, wurden in den Grundig-Werken zu Direktoren ihrer Arbeitsbereiche ernannt.

O. Ehmann, bisher Prokurist der Mikrofonbau GmbH, Neckarelz, wurde zum technischen Direktor ernannt. **Joachim Stutz** erhielt Prokura.

Werner Conrad, Inhaber der gleichnamigen Radio - Elektro - Fernseh - Großhandlung in Hirschau/Opf., beging am 10. Januar seinen 60. Geburtstag.

funkschau elektronik express

Die Fernseh-Teilnehmerzahlen

sind konstant und „planmäßig" gewachsen; die Hörfunk-Teilnehmerzahlen dagegen stagnieren fast. Neben Voraussagen und effektiven Wachstumszahlen bringt unser Bericht eine Tabelle der Fernsehdichte in regionaler Aufschlüsselung in diesem Heft auf Seite 63.

Reparatur einer Fernsehkamera

Das industrielle Fernsehen hat in den letzten Jahren einen steilen Aufschwung genommen. Die ursprünglichen Anwender, nämlich die Industrie mit ihren vielfältigen Fertigungs- und Kontrollaufgaben, haben wesentliche Impulse zu dieser Entwicklung beigesteuert. Der Wunsch, möglichst weite Kreise für die Benutzung einer Fernsehkamera zu interessieren, hat zu der auf unserer Titelseite abgebildeten Entwicklung der sogenannten Kompaktkamera geführt. Diese Kompaktkamera enthält die gesamte Aufnahmeapparatur bis zum Video- bzw. Hochfrequenzausgang in gedruckter Schaltung. Die Platinen sind, ähnlich wie man das bei kommerziellen Anlagen gewöhnt ist, herausklappbar, so daß eine leichte Reparatur und Wartung möglich ist.

Die mit der günstigen Preisgestaltung verbundene weitere Verbreitung der Kompaktfernsehkameras führt dazu, daß jede Rundfunk- und Fernsehwerkstatt in die Lage kommen kann, eine solche Kamera zu installieren und zu warten. Der hierfür erforderliche meßtechnische Aufwand geht im allgemeinen über den Rahmen einer gut eingerichteten Fernsehwerkstatt nicht hinaus: Oszillografen und Röhrenvoltmeter sind die wesentlichsten Bestandteile der Meßausrüstung. Wichtig dagegen ist eine gut fundierte Kenntnis der Fernsehaufnahmetechnik, speziell des Verhaltens des sogenannten Vidikons, der Aufnahmeröhre, die in Deutschland auch als Resistron bezeichnet wird. Die Grundbegriffe der Optik oder auch der Anwendung von Schmalfilmobjektiven in Hinblick auf Brennweite und Lichtstärke sollten ebenfalls beherrscht werden.

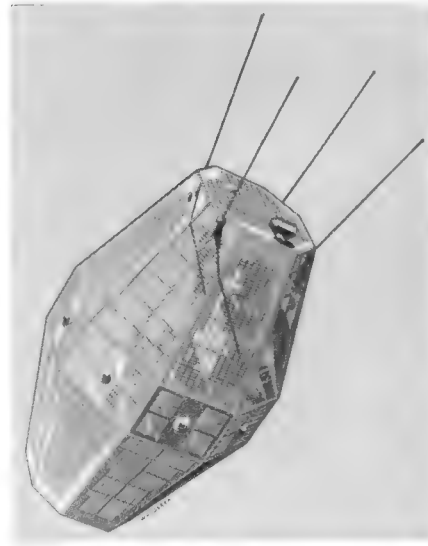
Zum genauen Justieren und Einstellen sowohl der optischen Abbildung als auch der elektronenoptischen Abtastung sollte unbedingt ein Testbild vorhanden sein. Dieses Testbild kann man entweder in Form eines kleinen Diagebers käuflich erhalten, oder man benutzt ein auf mattem Papier abgezogenes Testbild, das man möglichst gleichmäßig ausleuchtet. Mit diesem Hilfsmittel kann man nun alle optischen und elektronenoptischen Einstellungen vornehmen. Außerdem lassen sich wie bei jedem Testbild auch die Verstärkereigenschaften kontrollieren. Dem interessierten Techniker eröffnet Anwendung und Reparatur von Kompaktkameras ein neues Betätigungsfeld sowie tieferes Verständnis für die Erfordernisse der Fernsehtechnik. J. K.

Der erste deutsche Forschungssatellit

In funkschau elektronik express Nr. 16 vom 20. August 1965 berichteten wir auf der 1. Seite vom ersten deutschen Forschungssatelliten, der einer Vereinbarung zwischen der Bundesregierung und der amerikanischen Luft- und Raumfahrtbehörde Nasa zufolge im Jahre 1968 auf eine elliptische Erdumlaufbahn gebracht werden soll. Für diesen Satelliten mit der Typenbezeichnung 625 A-1 hat die *Bölkow GmbH*, Ottobrunn bei München, eine im *Bild* dargestellte Entwurfsstudie ausgearbeitet. Aufgabe des Satelliten werden fünf Experimente zur Messung der Konzentration und der Energiespektren von Protonen und Elektronen in den irdischen Strahlungsgürteln, insbesondere im inneren Van-Allen-Gürtel, sein.

Der Satellit wird durch einen eingebauten Stabmagneten mit einer Genauigkeit von

neue technik



Entwurf für den kleinen deutschen Forschungssatelliten 625 A-1, dessen Oberfläche mit 7300-np-Solarzellen, zusammengefaßt in 100 Moduln, besetzt ist. Eingebaut sind u. a. drei Magnetometer und drei Sonnensensoren

± 5° zu den örtlichen Magnetfeldlinien ausgerichtet, nachdem die Anfangsrotation, die der Satellit nach der Abtrennung von der vierten Stufe der Rakete ausführt, durch ein sogenanntes Yo-Yo-System (De-Spin) und magnetische Dämpfungsstäbe (Hysteresisverluste) fast bis auf Null abgebaut ist.

Die während der Umläufe gewonnenen Meß- und wissenschaftlichen Daten sowie die Telemetriewerte der Stromversorgung, Temperatur usw. – in der Fachsprache „housekeeping"-Daten genannt – können sowohl über den Trackingsender sofort übermittelt (Echtzeitübertragung) als auch auf Magnetband gespeichert und beim Passieren einer Bodenstation von dieser abgerufen werden.

Der Satellit wird einen Durchmesser von 76 cm und eine Länge von 117 cm haben und etwa 60 kg wiegen, wovon 12 kg auf die wissenschaftliche Nutzlast, 13 kg auf Gehäuse und Struktur, 18 kg auf die Energieversorgung und 9 kg auf die Telemetrie- und Kommandogebereinrichtungen entfallen. Die Umlaufbahn ist mit 3160 km größter Erdferne (Apogäum) und mit 250 km größter Erdnähe (Perigäum) berechnet; ihre Inklination beträgt 102° und die Umlaufzeit 120 Minuten.

Energieversorgung: 7300-np-Solarzellen, zwei NiCd-Batterien mit sechszehn 3-Ah-Zellen, Hauptregulator für die 16-V-Hauptleistung, dc/dc-Konverter für sonstige Gleichspannungen. Die Dauerleistung ist mit 20 W veranschlagt, gemessen ein Jahr nach dem Start und bezogen auf 20 % Schattenzeit (Durchlaufen des Erdschattens).

Es sind zwei Bordsender im Bereich 136 bis 137 MHz geplant. Der erste dient der Bahnverfolgung (tracking) und der erwähnten Direktübertragung der Daten (Pulse-Code-Modulation bzw. FM/FM-Modulation); der zweite Sender überträgt die gespeicherten Daten nach Pulse-Code-Modulation/FM. Der Datenfluß für die wissenschaftlichen und internen Daten wird mit 40 bit/sec genannt und die Speicherkapazität des eingebauten Magnetbandgerätes mit 6×10^5 bit. Das Band läuft nach dem Abrufbefehl drei Minuten. Für die Befehlsgabe an den Satelliten ist ein Telecommandsystem mit 25 Direktbefehlen vorgesehen; das Stabantennensystem hat eine Rundstrahl-Charakteristik (± 7 dB).

Die Gesamtleitung des Projektes liegt bei der vom Bundesministerium für die wissenschaftliche Forschung gegründeten Gesellschaft für Weltraumforschung mbH, Bad Godesberg. Für die wissenschaftliche Seite sind tätig: Institut für extraterrestrische Physik und Astrophysik, München (Prof. Lüst), das Institut für angewandte und reine Kernphysik der Universität Kiel (Prof. Bagge) und das Institut für Stratosphärenphysik (Prof. Ehmert) am Max-Planck-Institut für Aeronomie, Lindau/Harz. Die erste Phase sieht die Erprobung der wissenschaftlichen Geräte durch Ballone und Höhenforschungsraketen vor, die zweite ist der eigentliche Satellitenstart mit einer Scout-Rakete auf der Nasa-Versuchsstelle West (Kalifornien). Entsprechend dem Übereinkommen zwischen Amerikanern und Deutschen trägt jeder den Teil der Kosten, der in seinem Verantwortungsbereich entsteht, d. h. die Amerikaner bezahlen die Höhenforschungsraketenversuche und den Start mit der Scout-Rakete. Eine deutsch-amerikanische Kontaktgruppe koordiniert alle Arbeiten. K. T.

Oszillograf mit Bildspeicherung

Der 6-cm- × 10-cm-Leuchtschirm des neuen Speicheroszillografen Typ 549 von Tektronix ist in zwei Hälften unterteilt, die gemeinsam oder voneinander unabhängig für normale oder gespeicherte Darstellungen verwendet werden können. Die Speicherzeit beträgt bis zu eine Stunde, die Schreibgeschwindigkeit max. 5 cm/µsec und die Löschzeit max. 200 msec. Der linke, nichtspeichernde Rand des Leuchtschirms dient zur vertikalen Strahleinstellung.

Eine automatische Löschschaltung gestattet das Löschen der gespeicherten Darstellungen nach Ablauf voreingestellter Zeitintervalle (0,5...5 sec). Der Löschvorgang kann sich auch periodisch wiederholen oder nach beendeter Zeitablenkung erfolgen. Die Löschung, die mit der einmaligen Zeitablenkung gekoppelt ist, kann von Hand oder ferngesteuert ausgelöst werden.

Durch diese Bildspeicherung lassen sich zwei Signale vergleichen oder auch mehrere nacheinander gespeicherte Oszillogramme gleichzeitig fotografieren. Signale, die verglichen werden sollen, stellt man auf einer Schirmhälfte normal dar und vergleicht sie mit einem auf der anderen Schirmhälfte gespeicherten Bezugssignal.

Die maximale Bandbreite des Oszillografen von 0...33 MHz (0...1000 MHz mit Sampling-Einschub) wird von dem jeweils verwendeten Verstärkereinschub bestimmt. Eine Verzögerungsleitung von ca. 200 nsec ist eingebaut. Die beiden Zeitablenkgeneratoren sind getrennt einstellbar, wobei der zweite zwischen 1 µsec und 10 sec verzögert werden kann. Für Ein- und Mehrstrahldarstellung, Differenz- und Funktionsverstärkung, Sampling-Darstellung, Spektrum-Analyse usw. stehen mehr als 20 verschiedene Einschübe zur Verfügung.

Berichtigung

Fernsteuerung

Ein Fernsteuer-Superhet für den Selbstbau
FUNKSCHAU 1965, Heft 23, Seite 665

In der Unterschrift zu Bild 2 muß es heißen: L 2 = primär 11 + 3 Wdg. (nicht 13 + 3). Die Unterschrift zu Bild 4c muß lauten: Das Nf-Signal bei größter Sendernähe. Die Antenne eines 0,4-W-Senders berührt die Empfangsantenne.

WALTER SCHOEPS, DJ 4 GT
MAX MÜNICH, DJ 1 CR

Tragbare Kleinfunkstation für 144 MHz

Kleinfunkstationen gibt es schon seit einigen Jahren in vielen Ausführungen, teils mit Röhren, teils mit Transistoren und teils gemischt bestückt. Der Funkwettbewerb BBT (Bayerischer Bergtag) hat zur Entwicklung eines ganz bestimmten Stationstyps geführt. Seine Ausschreibungsbedingungen waren mitbestimmend für gewisse Richtlinien und Merkmale zum Bau der nachstehend beschriebenen Station.

Die Hauptbedingung für das Gerät war das niedrige Gewicht. Weitere Anforderungen betreffen die Betriebszeit und die Reichweite. Das Gewicht wird in der Hauptsache von dem Gehäuse, der Antenne und den Batterien bestimmt. Die Batterien sind maßgebend für die ununterbrochene Betriebszeit und für die Ausgangsleistung. Diese und die Eingangsempfindlichkeit legen die Reichweite fest. Da dieses Gerät aber nicht nur an einer großen Richtantenne und von einem erhöhten Standpunkt aus betrieben werden soll, muß man doch danach trachten, die Ausgangsleistung so groß wie möglich zu machen. Leider ist das bei vielen Geräten nicht der Fall, und man ist in dicht bebauten Stadtgebieten mit einem $\lambda/4$-Stab oft nicht in der Lage, einige Kilometer zu einer anderen portablen Station zu überbrücken. Die Eingangsempfindlichkeit des Empfängers und das vom Sender bei der Gegenstelle erzeugte Nf-Signal spielen dabei eine entscheidende Rolle.

Das Gewicht der Station mit Batterien, Mikrofon und Stabantenne beträgt knapp 2 kg, somit verbleibt noch genügend Reserve für eine große Antenne mit Kabel und Masten. Allerdings ist mit den derzeitigen Mitteln nach unten hin eine Grenze gezogen, wenn man mit einer Leistung von ca. 400 mW über längere Zeit arbeiten will. *Tabelle 1* nennt die technischen Daten dieser Station *(Bild 1)*.

Ein quarzstabilisierter Senderoszillator ist einem VFO in tragbaren Stationen vorzuziehen. Da mechanische und thermische Stabilität mit einfachen Mitteln und geringem Gewicht nicht zu erzielen sind, würden bei der Gegenstelle Schwierigkeiten beim Aufnehmen des Signals bestehen. Ein Quarzoszillator ist mit wesentlich geringeren Mitteln und Aufwand stabil zu halten. Das Bestreben, auch bei tragbaren UKW-Kleinfunksprechgeräten mit VFO zu arbeiten, bringt die Gefahr eines unstabilen Signals, und das soll ja gerade mit allen Mitteln vermieden werden.

Noch etwas zur Modulation: Die Mitmodulation der Vorstufe und der geringe Klirrfaktor haben gegenüber der einfachen Kollektorspannungs- oder Strommodulation den großen Vorteil, bei der Gegenstation ein wesentlich stärkeres Nf-Signal zu erzeugen. Vergleiche mit gleicher Oberstrichleistung bei den drei verschiedenen Modulationsarten zeigten dies eindeutig. Die Modulation konnte noch einwandfrei „gelesen" werden, bei der Kollektorspannungs- und Strommodulation war nur noch der Träger durch Überlagerung nachzuweisen, aber die Modulation blieb unverständlich.

Tabelle 1. Technische Daten

Empfänger = Doppelsuper mit abstimmbarem 2. und quarzstabilisiertem 1. Oszillator
1. Zf = 16 MHz, 2. Zf = 1 MHz
14 Kreise
Eingangsimpedanz = 60 Ω
Rauschzahl = ca. 3 kT_0
Hf-Nf-Regelung
BFO
Linearskala über 300°
S-Meter
Squelch (= Rauschsperre)
Nf-Ausgangsleistung ≈ 500 mW
Sender = dreistufig mit Parallel-PA und quarzstabilisiertem Oszillator
Modulation = PA 66 %, Vorstufe 34 %, Klirrfaktor = 0,6...1 %
Dreistufiger Modulator mit dynamischem Mikrofon
Outputmeter
Betriebsarten = A 1, A 2, A 3
Ausgang = 60 Ω

Die Schaltung

Das Schaltbild zeigt *Bild 2* auf Seite 39. Der erste Empfängeroszillator ist zweistufig aufgebaut und aus Gründen der Stabilität quarzgesteuert. Die Quarzfrequenz beträgt 43 MHz. Der Oszillatortransistor T 6 arbeitet in Basisschaltung, und der Quarz liegt in Serie mit dem Kondensator C 39 zwischen dem Emitter und dem Kollektor. Zur Rückkopplung dient der Kondensator C 39. Die Widerstände R 29 und R 30 erzeugen die Basisvorspannung. Der im Kollektorzweig liegende Schwingkreis muß so bemessen werden, daß das L gegenüber dem C möglichst klein ist, der Hf-Strom ist dann am größten. Der auftretende Kollektorstrom beträgt ca. 4...5 mA. Transistor T 7 arbeitet als Verdreifacher und Verstärker, und er wird mit der Spule L 15 an den Kollektorkreis angekoppelt. Diese Stufe läuft im C-Betrieb. Der Arbeitspunkt wird mit dem Widerstand R 31, der in der Emitterzuleitung liegt, eingestellt. Hier beträgt der Kollektorstrom etwa 2 mA. Im Kollektorzweig liegt der Schwingkreis für 129 MHz. Diese Frequenz wird mit der Spule L 17 am kalten Ende ausgekoppelt. Hier hat der Kreis ein großes L gegenüber einem kleinen C.

Misch- und Vorstufe des Konverters

Die in Basisschaltung betriebene Vorstufe ist mit dem Transistor T 1 (AF 102) bestückt. Die Arbeitspunkteinstellung wird mit den Widerständen R 5 und R 4 vorgenommen. Mit R 2, hier als Hf-Einstellwiderstand verwendet, kann der Transistor bei starkem Eingangssignal von Hand zugeregelt werden. Die Antennenspannung gelangt über den Kondensator C 2 zum kalten Ende des Emitterkreises. Über den Kondensator C 7 wird das Eingangssignal auf den Mischkreis in der Basis von dem Transistor T 2 gekoppelt. Das Oszillatorsignal kommt induktiv zum Emitter. Der Arbeitspunkt wird dabei mit den Widerständen R 6 und R 7 eingestellt. Den Kollektorkreis, der auf 16 MHz schwingt, bedämpft der Widerstand R 53 zum Erzielen einer größeren Bandbreite. Er ist gleichzeitig mit dem Eingangskreis der zweiten Mischstufe in einem Bandfilter untergebracht. Den Oszillatorkreis koppelt die Spule L 6 mit dem Kollektor des Transistors T 3. Hier werden 2 MHz (15...17 MHz) mit dem Doppeldrehkondensator C 14 und C 18 abgestimmt. Durch den logarithmischen Aufbau und die Abstimmkurve des Drehkondensators erzielt man eine lineare Skaleneinteilung von 144 bis 146 MHz.

Der Transistor T 3 arbeitet in Emitterschaltung als selbstschwingende additive Mischstufe. Der Kondensator C 17 dient zur Rückkopplung. Die Widerstände R 9 und R 10 legen den Arbeitspunkt fest. Der Mischoszillator soll mit einem Kollektorstrom zwischen 0,25 und 0,4 mA arbeiten. Diese Einstellung bewirkt, daß die Dämpfungsdiode D 1 erst bei stärkeren Sendern wirksam wird, nachdem der erste Zf-Transistor bereits heruntergeregelt ist.

Weiter folgen zwei Zf-Stufen mit den Transistoren T 4 und T 5 sowie den drei zweikreisigen Filtern. Die Trimmerkondensatoren C 24 und C 30 dienen dabei zur Neutralisation der Transistoren. Sie sind jedoch nur erforderlich, wenn man statt der beiden Typen AF 116 zwei Stück OC 45 verwendet.

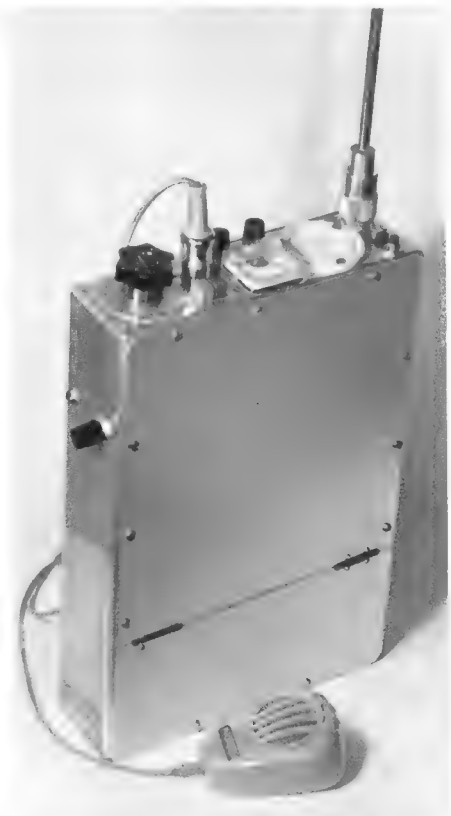


Bild 1. Die fertige Station mit dem Mikrofon und der Stabantenne. Gehäusemaße 175 mm × 255 mm × 51 mm

Die Basen von T 4 und T 5 sind jeweils zur besseren Anpassung an Anzapfungen der Bandfilterwicklungen gelegt. Die Diode D 3 dient zur Demodulation. Die als Squelch arbeitende Diode D 2 erzeugt aus dem Zf-Rauschen eine Regelspannung, die mit dem Potentiometer R 23 eingestellt werden kann und den Transistor T 4 zuregelt, solange keine Station sendet. Das Potentiometer R 27 übernimmt die Lautstärkeeinstellung.

Der Transistor T 8 arbeitet in Basisschaltung als BFO mit einer Frequenz von ca. 1 MHz. Mit dem Kondensator C 51 wird die BFO-Spannung auf das Bandfilter L 12 und L 13 gekoppelt. Der Schalter S 3 schaltet den BFO ein. Vor der Diode D 2 zweigt die Spannung für das S-Meter ab, die Diode D 4 richtet sie gleich. Der Widerstand R 13 stellt den Arbeitspunkt der Zf-Stufen ein. Die Batteriespannung von 9 V setzt der Widerstand R 57 auf 7 V herab, und für den Hf- und den Zf-Teil des Empfängers stabilisiert sie die Zenerdiode D 6.

Der Sender

Bei einem Sender ist immer die Steuerleistung ausschlaggebend. Aus diesem Grunde wurde für den Oszillator eine Schaltung ausgewählt, die möglichst viel Hf-Spannung abgibt. Die Ausgangsleistung auf 72 MHz beträgt immerhin schon 70 mW. Die Schaltung weicht im einzelnen deshalb etwas von den üblichen ab. Sie zeichnet sich außerdem durch folgende Vorzüge aus: hoher Wirkungsgrad, große Frequenzstabilität, sicheres Tasten des Senders bei CW, unkritische Arbeitspunkteinstellung und dadurch erhöhte Sicherheit im Betrieb.

Der Transistor T 12 arbeitet in Basisschaltung. Die Emitterspannung erzeugt die Batterie Ba 1, sie gelangt zum Emitter über den Widerstand R 39 und die Drossel Dr 8. Der Widerstand R 39 legt gleichzeitig den Arbeitspunkt fest. Die Rückkopplung erfolgt über die innere Kapazität zwischen dem Kollektor und Emitter von T 12. Der Quarz Q 2 liegt mit einer Paralleldrossel L 24, die auf Quarzresonanz abgestimmt ist, in der Basiszuleitung. In der Kollektorzuführung befindet sich der Schwingkreis L 23/C 60 für 72 MHz. Das L/C-Verhältnis soll möglichst groß sein. Besondere Stabilisierungsmaßnahmen, wie bei einer Emitterschaltung, sind hier nicht erforderlich. Zu einer optimalen Spannungsabgabe benötigt der Oszillator einen bestimmten Kollektorstrom, den man mit Hilfe eines Emitter-Basis-Spannungsteilers nicht erreicht. Die einzelnen Stufen des Senders sind untereinander abgeschirmt, um eine gegenseitige Kopplung zu vermeiden. Mit dem Transistor T 11 wird die Frequenz von 72 auf 144 MHz verdoppelt und mit den Transistoren T 9 und T 10 nochmals verstärkt. Die Verdopplerstufe und die PA arbeiten im C-Betrieb. Bei Oszillatorausfall sind beide Stufen vollkommen gesperrt. Der Verdoppler arbeitet in Basisschaltung. Die Ankopplung erfolgt von einer Anzapfung der Oszillatorspule L 23 über den Kondensator C 58 an den Emitter von Transistor T 11. Die Drossel Dr 6 besitzt für die Hochfrequenz einen sehr großen induktiven Widerstand, so daß diese nicht nach Masse abfließen kann. Die an der Drossel Dr 6 abfallende Hf-Spannung ruft in dem Transistor T 11 einen Emitterstrom von ca. 9 mA hervor und öffnet diesen vollkommen. Er ist deshalb in der Lage, den maximalen Kollektorstrom zu ziehen und kann dadurch bis an seine Verlustleistungsgrenze ausgesteuert werden. Die Basis liegt direkt an Masse. In der Kollektorzuleitung befindet sich der Schwingkreis L 22/C 56 für 144 MHz. L 22 ist im ersten Drittel vom kalten Ende her angezapft.

Über den Kondensator C 55 wird die Hf-Spannung ausgekoppelt und der Endstufe in Emitterschaltung zugeführt. Die Emitterschaltung bringt in der Endstufe gegenüber der Basisschaltung eine größere Leistungsverstärkung. Für die Aussteuerung der beiden Basen ist der induktive Widerstand der Drossel Dr 4 maßgebend.

Der PA-Kreis L 21/C 53 liegt im Kollektorzweig der beiden parallel geschalteten Transistoren T 9 und T 10. Die Spule L 21 ist bei einer Windung vom kalten Ende angezapft. An diesem Punkt wird die Antenne über den Trimmerkondensator C 52 ausgekoppelt.

Die Kollektorgleichspannung gelangt über den Modulationstransformator Tr 1, den Widerstand R 54 und die Drossel Dr 3 an die beiden Transistoren T 9 und T 10. Parallel zu der Modulationswicklung vom Transformator Tr 1 liegt der Spannungsteiler R 55/R 56. In der Mitte der beiden Widerstände wird die Kollektorspannung für den Verdopplertransistor T 11 abgenommen. Dadurch moduliert man den Verdoppler mit einem Drittel und die PA mit zwei Drittel. Das ergibt 100 %ige Modulation. Die dabei entstehende Spitzenleistung beträgt das Vierfache des unmodulierten Trägers.

Der Modulator

Der Modulator ist dreistufig, er enthält eine Gegentakt-Endstufe. Die Betriebsspannung beträgt 9 V, diese liefert die Batterie Ba 3. Als Mikrofone haben sich dynamische Tauchspultypen mit einer Impedanz von 200...600 Ω bewährt.

Die ersten beiden Stufen arbeiten mit den Transistoren T 16 und T 15 in Emitterschaltung, wobei die Vorspannungen über Spannungsteiler zu den Transistoren gelangen. Die einzelnen Stufen erhalten noch Siebglieder, und sie sind temperaturstabilisiert.

Die Gegentakt-Endstufe mit den Transistoren T 13 und T 14 steuert der Treibertransformator Tr 2 an. Die Basisspannungen sind thermisch stabilisiert. Die Sekundärwicklung vom Transformator Tr 1 moduliert den Sender. Die Modulationsstärke ist fest eingestellt. Über den Schalter S 8 und das RC-Glied R 52/C 69 wird der Modulator rückgekoppelt und so ein A-2-Ton erzeugt, der gleichfalls zur Modulation dienen kann. Das Relais Rel B schaltet den Modulator bei Empfang als Nf-Verstärker um. An der Modulationswicklung liegt jetzt der Anpassungsübertrager Tr 3 für den Lautsprecher. Das Mikrofon kann nach Abschalten von Schalter S 7 als Hörer benutzt werden. An den Eingang wird der Lautstärkeeinsteller R 27 gelegt.

Die Batterien Ba 2 und Ba 3 werden parallel geschaltet. So arbeitet der Empfänger mit 9 V. Der Sender erhält durch Hintereinanderschalten der beiden Batterien 18 V.

Diese Anordnung trägt zum gleichmäßigen Ausnützen der Batterien bei. Das Relais Rel A schaltet einmal die Antenne vom Empfänger auf den Sender um und verwandelt auch das S-Meter in ein Outputmeter. Über den Kondensator C 47 und den Arbeitswiderstand R 34 gelangt die in der Diode D 5 gleichgerichtete Hf-Spannung des Senders zum Instrument I.

Die Einstellung des Empfängers

Der Empfänger wird mit Hilfe eines Grid-Dip-Meters eingestellt. Zuerst gleicht man den Oszillatorkreis L 14 / C 41 auf seine Arbeitsfrequenz von 43 MHz ab. Um ihn nicht zu bedämpfen, ist er mit eingeschaltetem Transistor abzustimmen. Das Schwingen des Oszillators stellt man mit dem Absorbtionsfrequenzmesser fest. Der mit dem Quarz Q 1 in Serie liegende Trimmer C 39 wird so eingestellt, daß der Quarz stabil an- und weiterschwingt. Der Verdreifacher wird mit dem Grid-Dip-Meter abgeglichen. Den Arbeitspunkt stellt man mit dem Emitterwiderstand R 31 auf größte Ausgangsleistung ein. Der Eingangskreis L 1/C 1 (Vorstufe) und der Zwischenkreis L 2/C 4 sind auf Bandmitte von 145 MHz fest abzustimmen. Der Kollektorstrom der Vorstufe beträgt ca. 2...3 mA.

Die Oszillatorfrequenz von 129 MHz liegt um den Wert der ersten Zwischenfrequenz tiefer als die Eingangsfrequenz. Die daraus resultierende Zwischenfrequenz beträgt 15 bis 17 MHz. Der Zf-Kreis C 12 / L 4 muß auf 16 MHz fest eingestellt werden. Etwas kritisch ist der Abgleich der Mischstufe. Diese ist auf Rauschminimum und Empfindlichkeitsmaximum hinzutrimmen. Außerdem neigt dieser Kreis leicht zur Selbsterregung. Bei richtigem Abgleich ist über die gesamte Bandbreite von 2 MHz ein mittleres Rauschen zu hören.

Die zweite Mischstufe ist abstimmbar. Zuerst wird hier der Oszillatorkreis L 7/C 18 von 14...16 MHz abgeglichen. Die L und C werden abwechselnd so eingestellt, bis mit dem Drehkondensator volle 2 MHz bestrichen werden können. Der Vorkreis ist nun auf dieselbe Weise nachzugleichen. Die 1-MHz-Bandfilter 1 bis 3 werden mit einem Meßsender auf Maximum abgestimmt. Die Neutralisationstrimmer C 24 und C 30 stellt man so ein, daß die einzelnen Stufen nicht mehr selbst schwingen. Das Potentiometer R 13 wird auf Verstärkungsmaximum eingeregelt.

Auch den BFO stellt man auf 1 MHz ± etwa 1000 Hz mit dem Kern der Spule L 18 ein.

Das S-Meter wird so einjustiert, daß bei dem am stärksten zu erwartendem Signal, das Instrument I gerade auf Vollausschlag steht. Bei den Nf-Stufen muß nur der Einsteller R 40 auf den Kollektorruhestrom I_{co} der beiden Endtransistoren von ca. 6 mA gebracht werden.

Der Senderabgleich

Zuerst wird der Oszillator in Betrieb genommen. Den Widerstand R 39 stellt man auf ca. 500 Ω ein. In die Kollektorzuleitung von T 12 legt man ein Milliamperemeter von 30 mA und stellt den Schwingkreis L 23/C 60 mit Hilfe eines Grid-Dip-Meters auf 72 MHz ein. Nun wird unter Beobachten des Milliamperemeters R 39 so weit verändert, daß etwa 10...12 mA Kollektorstrom fließen. Die Drossel L 24 wird mit dem Quarz in Resonanz gebracht und der Schwingkreis mit C 60 nachgestimmt. Durch abwechselndes Einstellen von R 39/C 60 entsteht der maximale Output bei einem Kollektorstrom von ca. 15 mA.

Der Emitterstrom des Transistors T 12 beträgt etwa 9 mA. Den Widerstand R 39 ersetzt man nun durch einen entsprechenden Festwiderstand.

Die Anzapfung der Oszillatorspule L 23 liegt bei 2,5...3 Windungen vom kalten Ende aus. Auch in der zweiten Stufe wird wieder ein Instrument in die Kollektorzuleitung des Transistors T 11 gelegt. Der größte Output entsteht bei einem Strom von etwa 8 bis 10 mA, er kann mit der Ankopplung eingestellt werden. Der Schwingkreis L 22/C 56 wird auf die Frequenz von 144 MHz abgeglichen. Der Emitterstrom beträgt hierbei etwa 9,5 mA.

Auch die Endstufe wird kapazitiv an eine Anzapfung von L 22 (eine Windung vom kalten Ende aus) angekoppelt. Der auftretende Kollektorstrom der PA beträgt bei

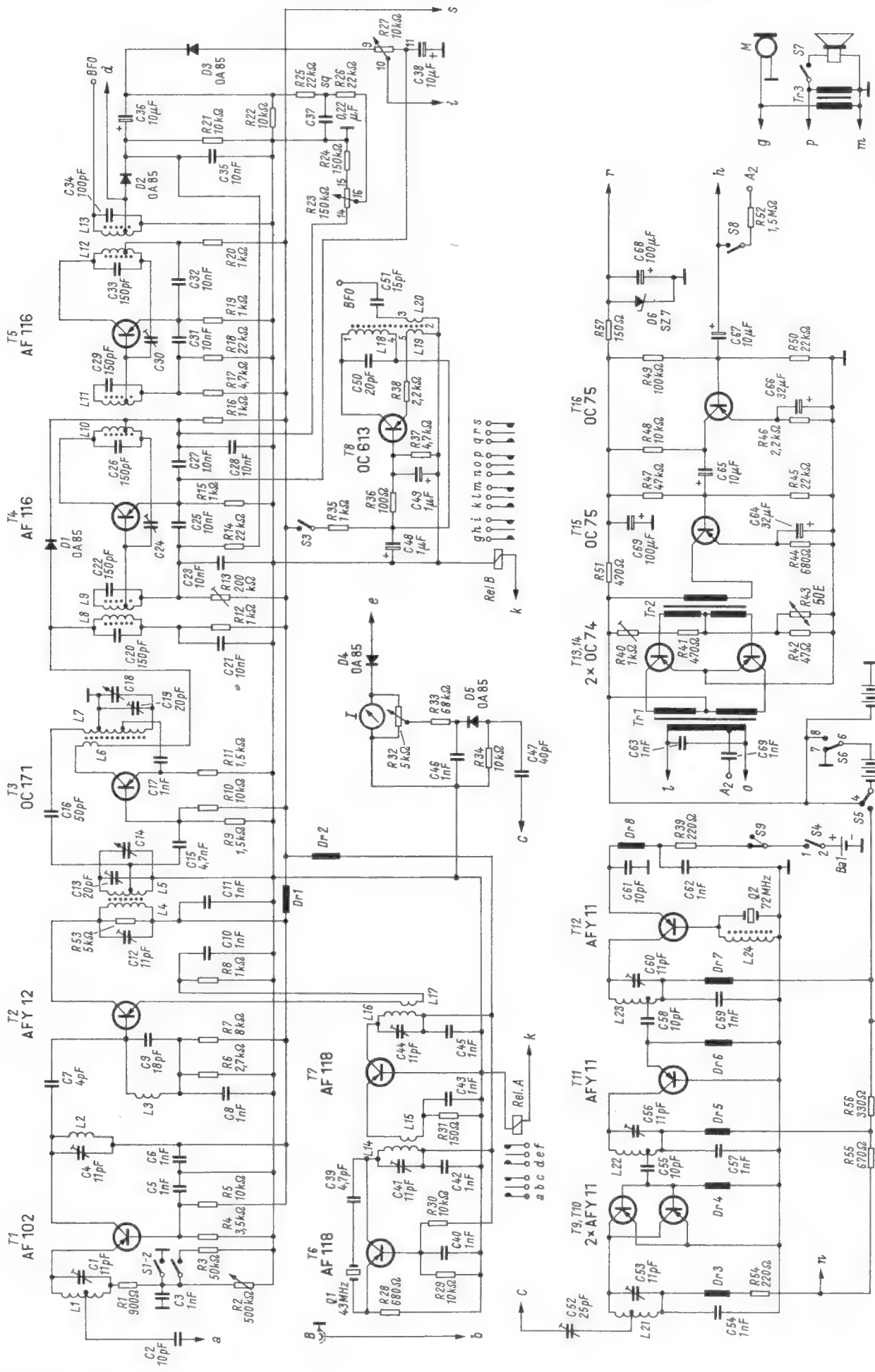


Bild 2. Gesamtschaltbild des Sendeempfängers. Um den Nachbau zu erleichtern, wurden die Relaiskontakte neben die zugehörigen Relais gezeichnet und die Anschlüsse mit Kennbuchstaben versehen

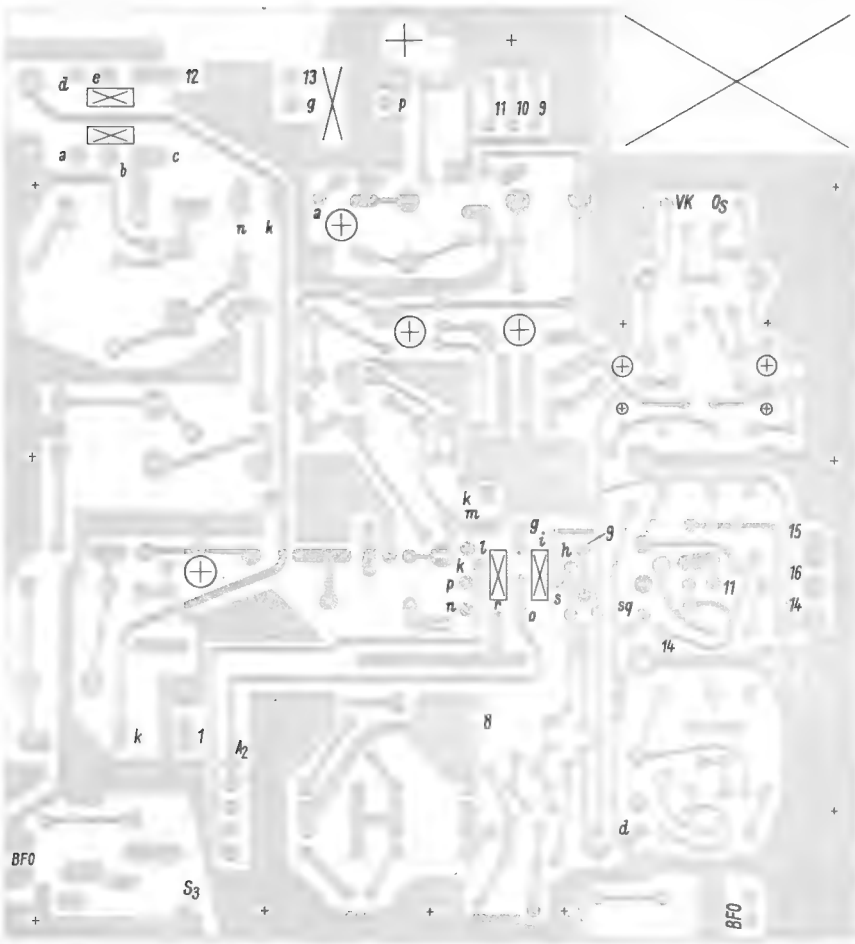


Bild 3. Die gedruckte Schaltungsplatte

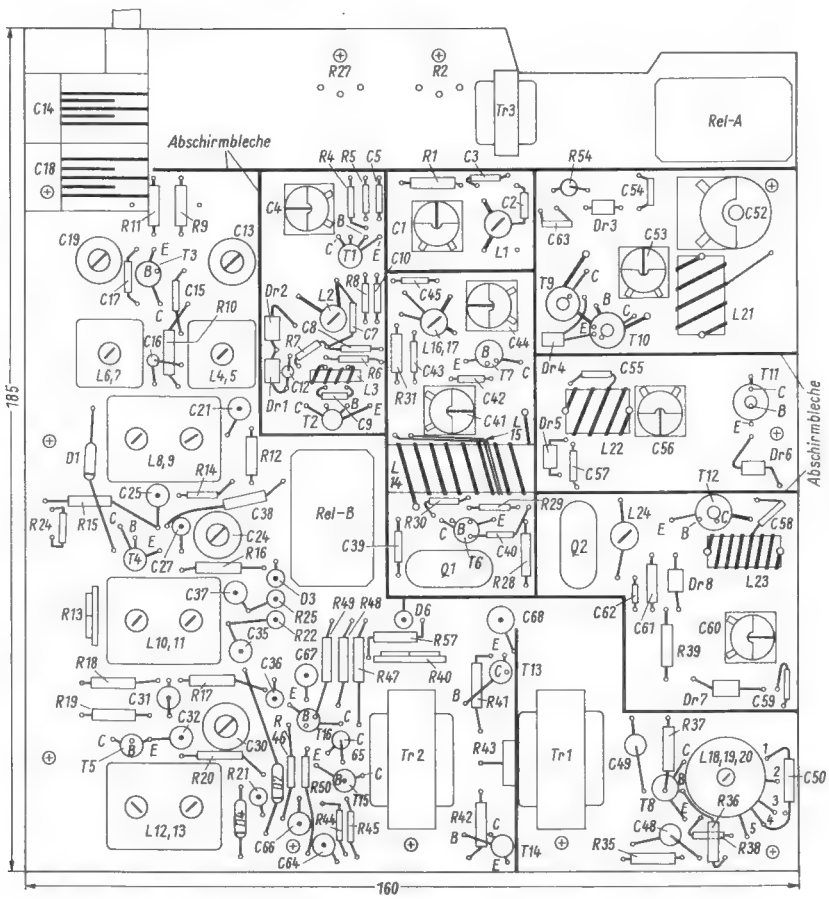


Bild 3a. Bestückungsplan für Bild 3

einem Kopplungskondensator C 55 von 10 pF etwa 50 mA. Dieser Wert darf nicht überschritten werden, da sonst die thermische Stabilität nicht mehr gewährleistet ist. Der Basisstrom der Transistoren T 9 und T 10 soll nicht mehr als 12 mA betragen.

Der PA-Kreis L 21/C 53 wird auf 144 MHz abgestimmt. Mit dem an einer Anzapfung von L 21 angeschlossenen Trimmer C 52 ist die Antenne auf maximalen Output anzupassen.

Einstellung der Modulation

Den Sender schließt man mit einem Widerstand von 60 Ω ab. Als Meßempfänger für 144 MHz dient der Stationsempfänger mit S-Meter und Nf-Outputmeter, der ebenfalls mit 60 Ω im Eingang abgeschlossen wird.

Die drei Widerstände R 54, R 55 und R 56 werden durch Einstellpotentiometer ersetzt und auf Null eingestellt. Der Sender ist wie beschrieben auf maximalen Hf-Output (maximaler S-Meter-Ausschlag) zu bringen. An den Eingang des Modulators legt man ein 1000-Hz-Signal. Die drei Einstellpotentiometer werden jetzt so lange verstellt, bis das Nf-Outputmeter ein Maximum anzeigt. Man fängt mit R 54 an und stellt dann R 55 und R 56 ein. Die Hf-Trägerleistung ist dabei auf ca. $^1/_4$ des ursprünglichen Wertes zurückgegangen.

Die modulierte Spitzenleistung entsteht aus der Hf-Trägerleistung und ist viermal so groß wie diese. Der dabei auftretende Klirrfaktor ist nicht größer als 0,6...1 %. Dieser Faktor ist bestimmend für gute Verständlichkeit und große Reichweite dieser Modulation. Danach werden die Potentiometer gegen Festwiderstände ausgetauscht. An den Hf-Einstellern darf nun nicht mehr gedreht werden. Nur der Antennenanpassungstrimmer dient noch zum Einstellen und Anpassen der Antenne.

Die mechanische Ausführung

Die Hauptteile des Senders und Empfängers sind auf einer gedruckten Platine aus Epoxydharzglasfasergewebe nach *Bild 3* aufgebaut. Nur die Bedienungselemente befinden sich auf der Frontplatte. Diese Bauweise hat den Vorteil, daß alle Abstimmelemente zum Abgleich der Station von einer Seite zugänglich sind. Nach Entfernen der einen Gehäuseseite ist alles zugänglich. Man braucht nicht erst lange einen Baustein nach dem anderen auszubauen, um an eine bestimmte Stelle zu gelangen, die nachgestimmt oder repariert werden soll. Außerdem ist der Nachbau nach Bestückungsplan *Bild 3a* und Bild 3 rationell und übersichtlich durchzuführen. Das Gehäuse *(Bild 4)* wird aus einer Aluminium-Profilschiene, die man sich biegen lassen kann, gebaut. Die Schiene wird viermal auf Gehrung geschnitten, abgewinkelt und an der Nahtstelle zusammengeschraubt. Rechts und links des Rahmens schraubt man je eine Aluminiumplatte als Abdeckung und Schirmung auf. In der unteren Kammer ist Platz für vier 4,5-Volt-Flachbatterien mit Halter und die Emitterbatterie des Senders. Sie können hier leicht ausgewechselt werden *(Bild 5)*.

Zuerst bestückt man die Platine mit den einzelnen Bauelementen. Dabei geht man am besten so vor, daß man Stufe für Stufe bestückt sowie schaltet und gleich auf richtige Funktion überprüft. Nach Einsetzen der Abschirmbleche und der Gesamtfunktionsprüfung ist die Platine *(Bild 6)* zum Einbau fertig.

Nachdem man die Löcher für die Bedienungselemente an der Frontplatte *(Bild 7 und 8)* ausgeschnitten hat, ist das Gehäuse zum Einbauen hergerichtet.

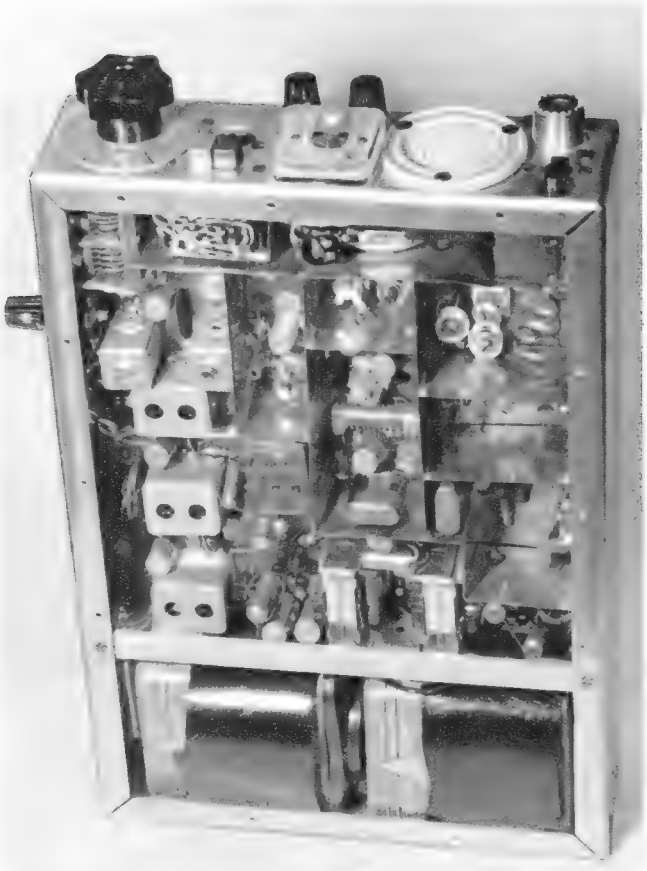


Bild 4. Ansicht des offenen Gehäuses, oben die Bedienungselemente, in der Mitte die bestückte Schaltplatte, unten das Batteriefach

Bild 5. Gehäuse offen von hinten gesehen. Man erkennt die Verdrahtung der Platte und den Batteriekasten

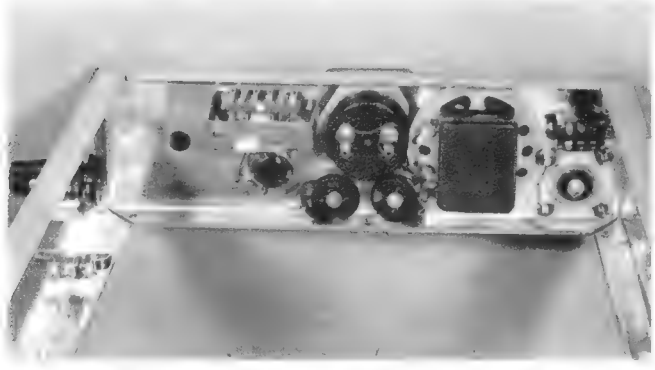


Bild 7. Rückseite der Frontplatte. Die Maßskizze zeigt Bild 8. Das Loch links nimmt die Achse des Drehkondensators auf

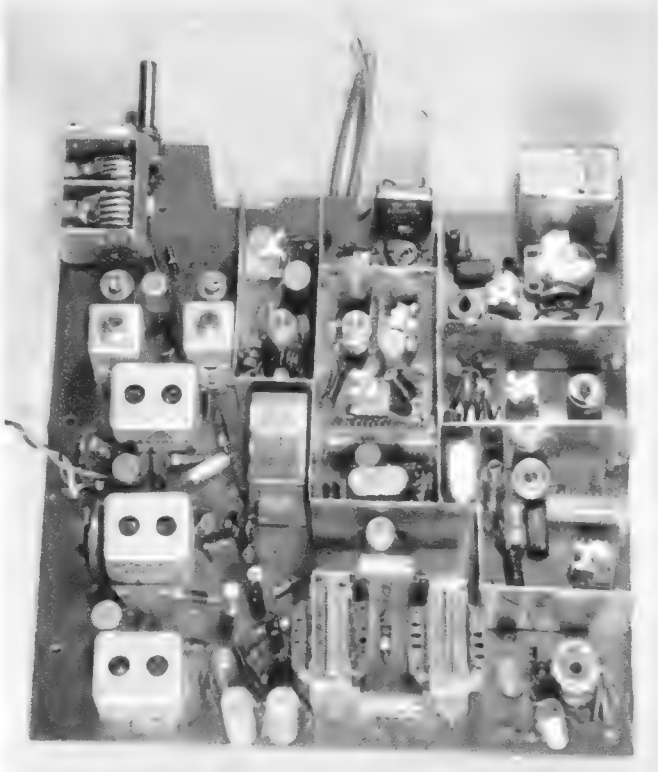


Bild 6. Fertig bestückte Platine mit der Lage der Abschirmwände. Der Drehkondensator ist mit einem Winkel auf die Platte geschraubt

Bild 9. Die Skala mit einer linearen Einteilung von 144...146 MHz, Durchmesser 45 mm

Bild 8 mit der Maßskizze der Frontplatte siehe folgende Seite.

Text der Beschreibung geht auf Seite 42 weiter.

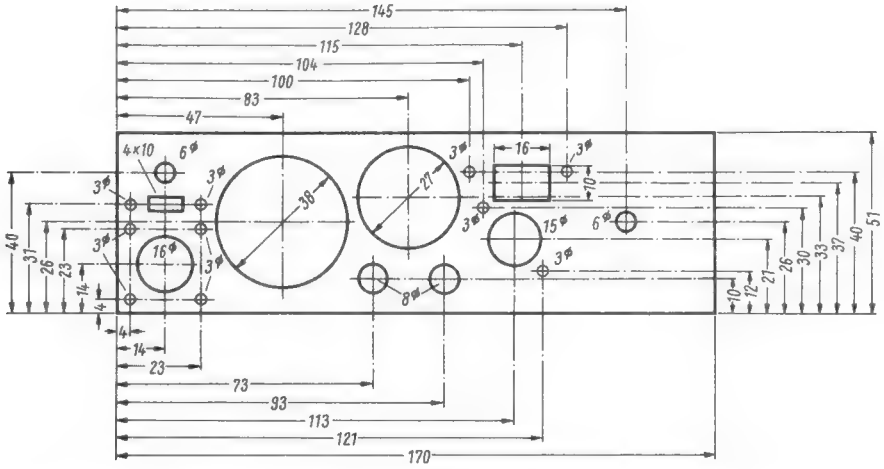


Bild 8. Die Ausschnitte in der Frontplatte für die Bedienungselemente, alle Maße in mm

Die Abschirmbleche werden am besten aus einem 30 mm breiten Weißblechstreifen in Längen, deren Maße man aus dem Bestückungsplan ersehen kann, geschnitten und mit Drahtstiften in der Platine verlötet. Der Lautsprecher wird mit drei Schrauben und der Drucktastenschalter mit einem passenden Bügel aus 1-mm-Eisenblech an die Frontplatte angeschraubt. Die Rückansicht der Frontplatte (Bild 7) macht den Einbau dieser Einzelteile deutlich.

Die Platine wird jetzt eingesetzt und das Ganze verdrahtet. Die Seitenbleche aus 1-mm-Aluminiumblech werden mit Blechschrauben an das Gehäuse angeschraubt. Die eine Seitenplatte ist nach 70 mm abgeschnitten und mit Scharnieren versehen. Dadurch kann man jeweils bei Batteriewechsel die untere und beim Nachstimmen die obere Hälfte aufklappen.

Damit sind die mechanischen Arbeiten abgeschlossen. Die Skala mit der linearen Einteilung von 144...146 MHz zeigt *Bild 9*.

Erfahrungsbericht

Durch die Verwendung von normalen 4,5-Volt-Taschenbatterien war es möglich, die Station jederzeit einsatzbereit zu halten, da diese Batterien überall erhältlich sind. Außerdem werden die nicht billigen Akkumulatoren und das Gewicht für das zugehörige Ladegerät eingespart.

Diese Station ist in mehreren Ausführungen seit über vier Jahren im mobilen und portablen Betrieb, im Sommer und Winter und bei jeder Temperatur. Dabei hat sie sich zur vollsten Zufriedenheit bewährt.

Beim BBT errangen wir damit einen 1. und einen 3. Preis. Die weiteste überbrückte Entfernung mit einem 5-Element-Yagi betrug ca. 400 km und mit einer Stabantenne ca. 240 km, beides von erhöhten Standpunkten aus.

Es hat sich gezeigt, daß diese Stationsart der Grundidee des BBT, nämlich einer jederzeit einsatzbereiten Katastrophenstation, am nächsten kommt.

Literatur

Schoeps, W.: Transistorkonverter für das 2-m-Band, FUNKSCHAU 1961, Heft 24, Seite 635.

Münich, M. und *Schoeps, W.:* Transistorisierter Sender für das 2-m-Band, Funk-Technik 1962, Heft 13, Seite 481.

Rheinfelder, W. A.: Modulation of driver stage to increase power output of a-m transmitter, Motorola Application Notes 1962, Nr. AN 114.

Rheinfelder, W. A.: A transistorized high-quality 120 mc am transmitter, Special Motorola Report 1961, Number 34.

Ragaller, M.: Transistor-Peilempfänger, DL-QTC 1960, Heft 2, Seite 50.

Spulenwickeltabelle

Spule	Windungszahl	Draht mm ⌀	Wickellänge	Körper	mm ⌀
L 1	6	1 CuAg	15 mm	Stiefel	5
L 2	4	1 CuAg	10 mm	Stiefel	5
L 3	5	1 CuAg	10 mm	Stiefel	5
L 4	30	0,36 CuL	auf einer Spule	Bandfilter 15 × 15 × 30 mm	4
L 5	25/5	0,36 CuL			
L 6	7	0,24 CuL	auf einer Spule	Bandfilter 15 × 15 × 30 mm	4
L 7	4/4/20	0,36 CuL			
L 8	103	10 × 0,05 CuLS	Kammer	Bandfilter 20 × 20 × 24 mm	Görler
L 9	100/3	10 × 0,05 CuLS	Kammer		
L 10	103	10 × 0,05 CuLS	Kammer	Bandfilter 20 × 20 × 24 mm	Görler
L 11	100/3	10 × 0,05 CuLS	Kammer		
L 12	103	10 × 0,05 CuLS	Kammer	Bandfilter 20 × 20 × 24 mm	Görler
L 13	103	10 × 0,05 CuLS	Kammer		
L 14	16	1 CuAg	25 mm	Stiefel	7
L 15	2	0,5 CuLS	in L 14 eingewickelt		
L 16	6	1 CuAg	10 mm	Stiefel	5
L 17	2	0,5 CuLS	in L 16 eingewickelt		
L 18	35	0,24 CuL	Schalenkern 1300 N 23 AL 2000, 14 mm ⌀ × 8 mm		Siemens
L 19	4	0,24 CuL			
L 20	2	0,24 CuL			
L 21	3	1,5 CuAg	15 mm	freitragend	15
L 22	3	1,5 CuAg	15 mm	freitragend	7
L 23	11	1 CuAg	20 mm	Stiefel	7
L 24	30	0,5 CuL	20 mm	Stiefel	5

Transformatorentabelle

Tr 1 = Kern EI 30/10, Dyn. Blech IV, wechselseitig geschichtet
W 1 = 132 Wdg., 0,27 CuL (zweifädig
W 2 = 132 Wdg., 0,27 CuL gewickelt)
W 3 = 328 Wdg., 0,22 CuL,
bei 60 Wdg. eine Anzapfung

Tr 2 = Kern EI 30/10, Dyn. Blech IV, wechselseitig geschichtet
W 1 = 1750 Wdg., 0,08 CuL
W 2 = 250 Wdg., 0,18 CuL (zweifädig
W 3 = 250 Wdg., 0,18 CuL gewickelt)

Tr 3 = Kern EI 19/5, Dyn. Blech IV, wechselseitig geschichtet
W 1 = 60 Wdg., Impedanz 5 Ω
W 2 = 760 Wdg., Impedanz 800 Ω

Im Gerät verwendete Spezialteile

Widerstände

R 2 = Miniaturpotentiometer lin.
R 27 = Miniaturpotentiometer log.
R 40 = Einstellpotentiometer
R 43 = NTC-Widerstand 50 E
R 39, 41, 51, 54, 55, 56, 57 = ½ W
R 42 = 1 W
Alle übrigen Widerstände ¼ W

Kondensatoren

C 1, 4, 12, 41, 44, 53, 56, 60, 52 = keramische Lufttrimmer (Tronser)
C 13, 19, 24, 30, 50 = keramische Subminiaturscheibentrimmer
C 14, 18 = 2 × 12 pF Doppeldrehkondensator (Hopt)
C 20, 22, 26, 29, 33, 34 = Styroflexkondensatoren 3,5 × 8 mm
C 37 = Styroflexkondensator
C 48, 49, 36, 38, 64, 65, 66, 67, 68, 69 = Elektrolytkondensatoren 15 V
Alle übrigen Kondensatoren sind keramische Scheibenkondensatoren

Drosseln

Alle Drosseln Ferroxcube VK 200 10/4 B (Valvo)

Sonstiges

I = Instrument 100 µA, 33 × 33 mm, Einbaumaße 27 mm ⌀, 23 mm tief
Q 1 = 43 MHz und Q 2 = 72 MHz Miniaturquarze HC 6/U mit Keramiksockel
Rel-A = Miniatur-Kammrelais, 2 × Um, Hf-Isolation, 1250–9300–0,06
Rel-B = Miniatur-Kammrelais, 4 × Um, 600–7000–0,08 (Zettler)
S 4, 5, 6 = Sende-Empfangsumschalter, Miniaturdoppeltaster mit je 3 × Um (Mira-Technik, Nürnberg)
S 1, 2 = Schalter zur Hf-Regelung
S 3 = Subminiaturschalter (Schiebeschalter), 2 × Um
S 7 = 3polige Diodenbuchse mit Schaltkontakt (Hirschmann)
S 8 = Miniatur-Einbautaste
S 9 = Miniatur-Klinkenbuchse mit Schaltkontakt
La = Lautsprecher 45 mm ⌀, 20 mm tief
B = Koaxialbuchse SO 239
Kupferkaschiertes Epoxydharzglasfasergewebe 1,5 × 170 × 185 mm
Aluminiumblech für das Gehäuse 1,5 mm stark, für die Seitenteile 1 mm stark
Bezugsquellennachweis für die Printplatte und die Einzelteile beim Verfasser DJ 4 GT

Bei Selbstbau und Betrieb von Funksprechgeräten und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Diejenigen Leser, die sich ausführlich über die Technik der 2-m-Sender und -Empfänger unterrichten wollen, seien auf den Radio-Praktiker-Doppelband 109/110 hingewiesen: *Transistor-Amateurfunkgeräte für das 2-m-Band*, Schaltungstechnik und praktischer Aufbau, von Ing. J. Reithofer (120 Seiten, 108 Bilder, Preis 5 DM; Franzis-Verlag, München). Das Buch stammt von einem Initiator des Bayerischen Bergtags und enthält eine Reihe von Geräten, die für diesen Wettbewerb entwickelt wurden.

DIPL.-ING. E. GRAFF

Zusammenhang von Antennenrichtung und Klirrfaktor

im UKW-Hörfunk

Das auslösende Moment dieser Untersuchung waren einige von uns veröffentlichte Leserzuschriften mit Klagen über mangelhafte Tonqualität mancher UKW-Sendungen, u. a. im Bereich des Bayerischen Rundfunks. Dipl.-Ing. Eberhard Graff, Technische Direktion des Bayerischen Rundfunks, hat mit einer Meßreihe interessante Verknüpfungen der Faktoren „Antennenrichtung" und „Klirrfaktor" herausgefunden.

Bei dem heutigen Stand der Technik wird von den Rundfunkanstalten studioseitig – einwandfreie Tonträger vorausgesetzt – ein Klirrfaktor von unter 1% eingehalten. Dieser Wert wird auch unter den gleichen Voraussetzungen normalerweise über die Senderkette hinweg nicht überschritten. Wenn trotzdem bei Einhaltung dieser senderseitigen Bedingungen beim Teilnehmer höhere Klirrfaktoren festgestellt wurden, liegt es nahe, den Fehler auf dem Übertragungsweg und auf der Empfangsseite zu suchen.

Die beim Fernsehempfang sattsam bekannten Reflexionsstörungen durch Mehrwegeempfang treten beim UKW-Hörfunk in analoger Form auf, nur machen sie sich beim Abhören des Programms nicht immer in gleich störendem Maße bemerkbar. Durch einen einfachen Versuch kann man sich hiervon überzeugen, wenn man Gelegenheit hat, im Empfänger eines Kraftfahrzeuges den 1000-Hz-Meßton beim Durchfahren eines bebauten Stadtgebietes über UKW abzuhören. Hierbei wird der Ton u. a. wegen ortsabhängiger Beeinträchtigung durch Mehrwegeempfang stellenweise deutlich verzerrt klingen. Beim langsamen Fahren können diese Stellen genau verfolgt werden.

Wenn beim Abhören des eigentlichen Programms der gleiche Sender auf der gleichen Fahrstrecke beobachtet wird, sind die vorher festgestellten Verzerrungen praktisch meist nicht mehr zu hören, da die hier durchschnittlich ausgenutzte Empfangsqualität nur mittleren Qualitätsbedürfnissen, aber nicht dem kritischen Ohr eines Hi-Fi-Hörers entspricht.

Zur Untersuchung des Beitrages, den die Antennenanlage zu möglichen Verzerrungen auf der Empfangsseite bringt, wurde für einige Übertragungsstrecken der Klirrfaktor des vom Sender ausgestrahlten 1000-Hz-Meßtones, der von einem sehr klirrarmen Generator geliefert wird, in Abhängigkeit von der Richtung der Empfangsantenne zum Sender aufgenommen. Dazu wurde ein drehbarer 4-Element-Yagi einer Empfangsstelle im Süden von München benutzt, der in 20 m Höhe auf der Spitze eines im freien Gelände stehenden Antennenträgers montiert ist. Der Klirrfaktor wurde am Ausgang eines angeschlossenen Rohde & Schwarz-Ballempfängers gemessen.

Den Verlauf des Gesamtklirrfaktors beim Empfang der in direkter Sicht befindlichen UKW-Sender Wendelstein I und II stellt *Bild 1* dar. Bei optimaler Ausrichtung der Antenne zeigt sich in einem weiten Winkelbereich ein minimaler Klirrfaktor von etwa 0,5 %, während im Bereich von 270...30° Drehwinkel eine deutliche Erhöhung auftritt.

Bild 2 zeigt die Verhältnisse beim Empfang des Senders Grünten. Auch hier erscheint wieder bei Einstellung der optimalen Empfangsrichtung 235° das Klirrfaktorminimum. Die auftretenden extremen Maxima entstehen in Richtungen, aus denen entsprechende Störfeldstärken von Gleich- bzw. Nachbarkanalsendern einfallen. Bei 90° handelt es sich z. B. um den Sender Salzburg (90,8 MHz), der zwischen 60 und 120° die Modulation des Senders Grünten verdeckt, jedoch schon außerhalb dieses Bereiches einen wesentlichen Anstieg des Klirrfaktors des 1000-Hz-Tones verursacht. Das Maximum bei 330° kann durch eine Restfeldstärke des Gleichkanalsenders Ochsenkopf verursacht sein, ohne daß jedoch bereits ein Programmübersprechen entsteht. Alle übrigen stellenweise auftretenden höheren Klirrfaktoren dürften offenbar auf Mehrwegeempfang beruhen.

In *Bild 3* ist für den Sender Ismaning gleichzeitig das Diagramm der Empfangsantenne eingezeichnet, an dem man gut erkennen kann, daß der Klirrfaktor dann am niedrigsten ist, solange man in dem Maximum der Hauptkeule empfängt, und daß im Bereich der Nebenzipfel ein merkbarer Klirrfaktoranstieg entsteht. Der Einfluß des verwendeten Empfängers selbst ist hierbei minimal, da auch bei einem extremen Minimum der Eingangsspannung bei 150° noch ein sehr niedriger Klirrfaktor festgestellt werden konnte. Bei dieser Antennenstellung treten demnach noch keine störenden Nebeneinstrahlungen auf.

Beim Vergleich dieser Empfangsergebnisse mit einer am gleichen Mast befindlichen Rundempfangsantenne ergab sich bei Rundempfang stets ein etwas höherer Klirrfaktor als der mit der Richtantenne erzielte Minimalwert, jedoch ist hier die Störwirkung entfernter Gleichkanalsender wegen des geringen Antennengewinns weniger ausschlaggebend.

Bei Verwendung einer Gehäuseantenne ist die Wirkung entfernter Gleichkanalsender noch wesentlich geringer, jedoch macht sich hier der Anteil der Reflexionen durch Mehrwegeempfang besonders stark bemerkbar. Dies ist bei Bewegungen von Personen oder Fahrzeugverkehr in der Nähe des Empfangsraumes besonders auffällig, wobei ein zeitweiser Klirrfaktoranstieg um mehrere Prozent hervorgerufen werden kann. Besonders anfällig ist hier der Empfang, wenn im Innern von stark abschirmenden Gebäuden solche Sender empfangen werden, die nicht direkt durch das Fenster einstrahlen, und der Empfänger seine überwiegende Empfangsspannung indirekt durch Reflexion über außerhalb des Gebäudes liegende Objekte erhält.

Die in diesen Fällen auftretenden Erhöhungen des normalen Klirrfaktors nehmen beim üblichen Empfang mit mittleren Qualitätsanforderungen nur selten einen störenden Umfang an, während sie einen Hi-Fi-Empfang, bei dem die volle vom Sender gebotene Qualität ausgenutzt werden soll, bereits erheblich in Frage stellen.

Die vorstehenden Ergebnisse zeigen, daß die optimale vom Sender bereitgestellte

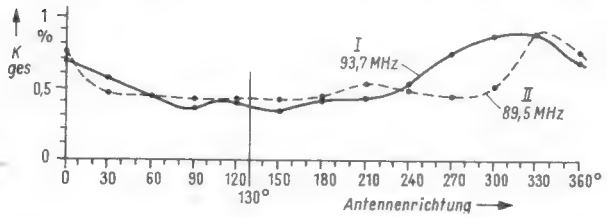


Bild 1. Verlauf des Gesamtklirrfaktors in Abhängigkeit von der Ausrichtung der Antenne. Der Sender Wendelstein liegt bei 130°

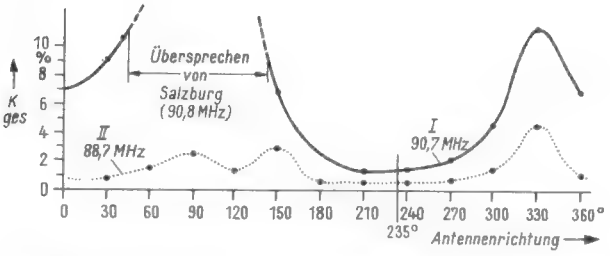


Bild 2. Klirrfaktorverlauf beim Empfang des Senders Grünten (235°)

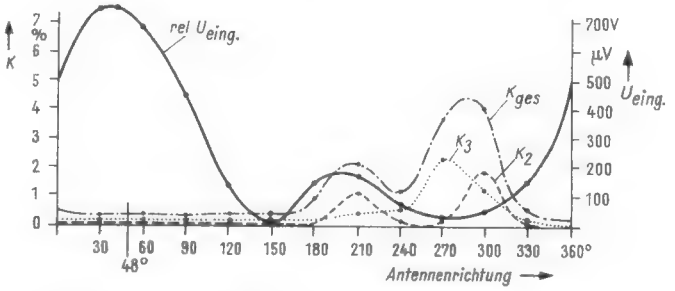


Bild 3. Klirrfaktorverlauf und relative Eingangsspannung beim Empfang des Senders Ismaning (88,4 MHz) in Abhängigkeit von der Ausrichtung der Antenne. Die Hauptkeule zeigt in Richtung 48°, in dieser Stellung wird auch das Minimum der Klirrfaktoren erreicht

Qualität nur mit einer Richtantenne zu erwarten ist, die auf den gewünschten Sender eingestellt ist. Wo, wie oft üblich, Richtantennen mit Kompromißeinstellungen verwendet werden oder solche, die auf spezielle Fernsender gerichtet sind und von denen man annimmt, daß sie bei näher gelegenen Bezirkssendern auch aus der falschen Richtung noch genügend Empfangsenergie aufnehmen, muß u. U. mit ganz erheblich höheren Verzerrungen gerechnet werden als selbst bei Benutzung einer Rundempfangs- oder Gehäuseantenne. In Unkenntnis dieser Zusammenhänge gibt der Hörer leicht der Senderseite die Schuld an etwa störenden nichtlinearen Verzerrungen.

Auch beim Stereoempfang muß der Einfluß der Antenne aus den vorstehenden Überlegungen heraus berücksichtigt werden, wobei eine Richtantenne gleichzeitig noch den Vorteil bietet, daß sie durch ihren Gewinn den im Versorgungsbereich eines Stereosenders auftretenden Reichweitenverlust wieder ausgleichen kann.

Hochspannungs-Kondensator-Zündanlage mit geringem Stromverbrauch

Beim herkömmlichen elektromechanischen und auch beim Transistorzündsystem erfolgt die Energiespeicherung zum Erzeugen des Hochspannungsimpulses auf magnetischem Wege. Das bedingt eine hohe Stromentnahme aus der Batterie, besonders wenn eine niederohmige Spezialspule mit einem Übersetzungsverhältnis von etwa 1 : 200 verwendet wird, wie sie für die Transistorzündung üblich ist. Es gibt jetzt aber auch handelsübliche Zündanlagen mit kapazitiver Energiespeicherung; diese können so dimensioniert werden, daß ein sehr ökonomischer Betrieb möglich ist. Die Arbeitsweise ist kurz folgende:

Ein Kondensator C wird über einen Widerstand R auf die relativ hohe Spannung von 250 V aufgeladen und im Unterbrechungsaugenblick durch Zündung eines Thyristors (*Bild 1*) über die Primärseite der normalen Zündspule entladen. Die Zündspule hat lediglich die Aufgabe eines Transformators, nämlich die Kondensatorspannung auf die für die Zündung erforderliche Hochspannung zu transformieren. Energie wird also nur dann verbraucht, wenn eine Zündung zustande kommt, da ja ein geladener Kondensator keinen Strom mehr aufnimmt. Da der Kondensator ohne Schwierigkeiten immer auf die gleiche Spannung aufgeladen werden kann, ist der Energieinhalt pro Zündfunke gleich, nämlich $^1/_2 \cdot U^2 \cdot C$. Der Stromverbrauch der Zündanlage hängt also davon ab, wieviel Zündfunken pro Zeiteinheit geliefert werden müssen. Daher ist leicht einzusehen, daß der aufgenommene Strom linear mit der Drehzahl des Motors steigt, was aus zwei verschiedenen Gesichtspunkten von Vorteil ist. Erstens wird die Bordbatterie beim Anlassen, beim Leerlauf und bei Stadtfahrten durch die Zündung kaum belastet. Zweitens kann der mit der Motordrehzahl linear ansteigende Strom durch einfaches Einschalten eines entsprechend geeichten Strommessers zur Motordrehzahlmessung herangezogen werden. Zu erwähnen wäre noch, daß bei stillstehendem Motor die Zündung ohne Gefahr für die Zündspule eingeschaltet sein kann.

Nach diesen Gesichtspunkten ist die Zündanlage der schwedischen Firma *Intra* aufgebaut. Wie aus dem *Bild 2* ersichtlich, wird die Anlage mit zwei Blechschrauben befestigt und mit vier, schon mit den erforderlichen Kabelschuhen versehenen Kabeln angeschlossen; im übrigen wird die normale, im Wagen schon vorhandene Zündspule verwendet. Das lästige und kostspielige Auswechseln der Zündspule fällt also fort, wie auch der Wagen bei etwaigem Versagen der elektronischen Bauelemente sofort ohne diese weiterfahren kann. Auch der Kondensator von 0,1...0,3 µF, der über den Unterbrecherkontakten liegt, braucht nicht entfernt zu werden. Die Strombelastung der Kontakte beträgt je nach Ausführung (6 V oder 12 V) 20...40 mA. Ein Auswechseln der Kontakte ist während der Lebensdauer des Motors nicht mehr notwendig. Der aufgenommene Strom und die abgegebene Spannung als Funktion der Motordrehzahl gehen aus *Bild 3* hervor.

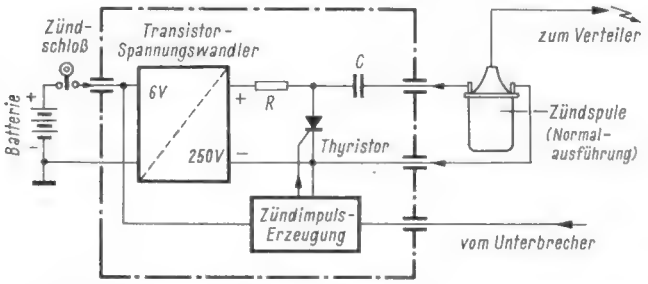


Bild 1. Blockschaltung der Hochspannungs-Kondensator-Zündanlage der schwedischen Firma Intra. Ein deutscher Vertrieb ist bisher nicht bekannt

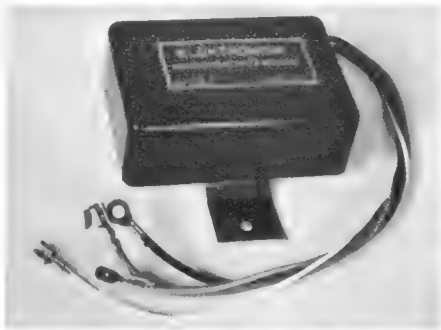


Bild 2. Ansicht der einbaufertigen Zündschaltung

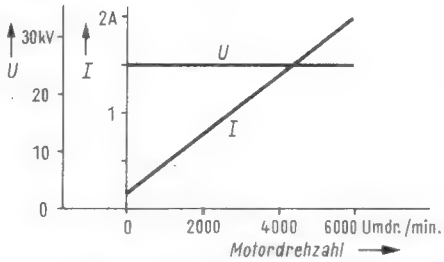


Bild 3. Gelieferte Hochspannung sowie aufgenommener Strom der Zündanlage in Abhängigkeit von der Motordrehzahl. Läßt man den Strom I durch ein passend geeichtes Amperemeter fließen, so fällt unter sehr geringen Kosten auch noch eine Drehzahlanzeige nebenbei ab

Als größter Vorteil der Hochspannungs-Kondensator-Zündung sei die Tatsache hervorgehoben, daß man damit einen Motor im härtesten Winter mit einer Taschenlampenbatterie als Zündstromquelle ohne weiteres starten könnte. Wie aus der Kurve ersichtlich, beträgt der Strombedarf bei sehr niedrigen Umdrehungszahlen nur etwa 250 mA. Die herkömmliche Niedervoltschaltung dagegen nimmt etwa 8 A auf.

Bedrich Hrachovina

Blitzgerät mit automatischer Lichtmengenregelung

Vor nicht allzu langer Zeit erschien die automatische Kamera auf dem Markt, die selbsttätig die Blendenöffnung den gegebenen Lichtverhältnissen anpaßt. Das ausführende Organ dieses Regelkreises hat jedoch einen Nachteil: Es ist zu langsam, um bei der Benutzung eines Blitzgerätes noch wirksam werden zu können. Nur ein rein elektronischer Regelkreis würde hier Abhilfe bringen.

Den naheliegenden Gedanken, einen entsprechenden Regelkreis gleich in das elektronische Blitzgerät einzufügen, hat nun neuerdings die Firma *Honeywell Inc.* in ihrem Blitzgerät Auto-Strobonar 660 ausgeführt. Bislang mußte man bei dem Arbeiten mit dem Blitzgerät aus zwei der drei Größen *Leitzahl, Blende* und *Objektentfernung* die dritte berechnen, um richtig belichten zu können. Bei dem Honeywellgerät wird am Blitzgerät lediglich einmal eine Einstellung vorgenommen, die abhängig ist von der gewählten Blende und der Filmempfindlichkeit. Das Blitzgerät regelt dann die abgestrahlte Lichtmenge in einem Bereich, der eine einwandfreie Ausleuchtung eines Objektes im Abstand von 0,6...7,50 m garantiert. Zu diesem Zweck mißt ein Kadmiumsulfid-Fotowiderstand mit einem Öffnungswinkel von $\alpha = 12°$ das reflektierte Licht einer kleinen Fläche im Zentrum der vom Blitz ausgeleuchteten Fläche. Hierbei wird also das gesamte Licht, auch das nicht von der Blitzröhre stammende, berücksichtigt. Erreicht das integrierte lichtproportionale Ausgangssignal des CdS-Fotowiderstandes eine definierte Schwelle, so wird die Blitzröhre abgeschaltet. Auf diese Weise ergeben sich Leuchtzeiten von 1,0 bis 0,02 msec.

Interessant ist die Lösung des Schalterproblemes. Bei einem Gesamtpreis von nur 130 Dollar für das Gerät ist ein Schalter in dem Stromkreis vom Speicherkondensator zur Blitzröhre, in dem bei einer Betriebsspannung von 500 V Spitzenströme bis zu 200 A fließen, nicht tragbar. Dieser Schalter müßte zudem Öffnungszeiten in der Größenordnung von Mikrosekunden aufweisen. Beim Auto-Strobonar 660 wählte man die zweite Möglichkeit, einen Kurzschlußschalter parallel zur Blitzröhre zu legen, und diesen Kurzschluß „zu zünden", wenn genug Licht abgestrahlt ist. Die billigste Form eines schnellen hochbelastbaren Kurzschlußschalters ist eine Gasentladungsröhre, wie sie auch als Blitzröhre verwendet wird. Die von Honeywell benutzte Röhre ist niederohmiger als die eigentliche Blitzröhre und sitzt im Gehäuse des Gerätes, so daß ihr Licht nicht nach außen dringen kann. Ist die als zweckmäßig gemessene Blitzdauer beendet, so wird die Nebenschlußröhre gezündet und schließt die Blitzröhre kurz. PE

Nach: Electronics, 38 (Sept. 6, 1965), 18, S. 38.

J. M. PARKYN

Ein Transistormeßsender mit Amplitudenmodulation

Der hier beschriebene Meßsender Typ TF 2002 (Bild 1) von Marconi Instruments ist vollständig mit Transistoren bestückt. Er liefert für Meßzwecke ein sehr genau definiertes Ausgangssignal. Der Bereich der Trägerfrequenz erstreckt sich von 10 kHz bis 72 MHz. Das Gerät stellt den ersten vollständig mit Transistoren bestückten Präzisionsmeßsender dieser Klasse dar. Neben der elektrischen Schaltung ist auch die mechanische Konstruktion neuartig und richtungweisend.

Das Kernstück eines jeden Meßsenders ist der Trägerfrequenzoszillator. In Breitbandmeßsendern unterscheidet man im wesentlichen drei Gruppen von Trägeroszillatoren:

1. Mehrbereichoszillatoren zur Erzeugung verschiedener Grundfrequenzen,
2. Festfrequenzoszillatoren für Generatoren mit Frequenzvervielfachung,
3. Quarzoszillatoren für Multiplizier-, Teiler- und Addiereinrichtungen in Vielfrequenz-Signalgeneratoren (Synthesizers).

Abstimmeinrichtung und Bereichsumschaltung

Der Signalgenerator TF 2002 besitzt eine Spezial-Bereichsumschaltung, bei der für jedes Frequenzband ein gesonderter Schwingkreis verwendet wird. Dadurch werden folgende Schwierigkeiten vermieden:

1. Ein immer nur als Kompromißwert anzusehender Wert eines sich stetig veränderlichen Abstimmelementes – im allgemeinen eines Mehrfach-Abstimmkondensators –, der den gesamten Frequenzbereich des Signalgenerators überdecken müßte.
2. Die Verwendung von Hochfrequenzkontakten innerhalb des Abstimmkreises.

Jeder Oszillator in diesem Gerät besitzt einen besonderen Abstimmkreis und seine eigenen Transistoren. Die Bereichsumschaltung erfolgt durch Einschalten der Stromversorgung der einzelnen Oszillatorkreise. Dabei werden gewöhnliche Stufenschalter benutzt. Eine zusätzliche Ebene auf dem Bereichsumschalter stellt über eine 50-Ω-Anpassungsleitung die Verbindung zwischen dem jeweiligen Oszillatorausgang und einem gemeinsamen Verstärker sowie den anderen Schaltelementen her. Hinter den gemeinsamen Breitbandverstärkern sind abgestimmte 100-Ω-π-Filter geschaltet. Sie sollen die Trägerverzerrung niedrig halten.

Der Signalgenerator TF 2002 enthält 16 vollständige Abstimmkreise; grundsätzlich wird Permeabilitätsabstimmung angewendet. Da die äußeren Abmessungen von Variometerspulen mit völlig verschiedenen elektrischen Werten jedoch gleichgehalten werden können, gestattet das System eine freie Wahl des L/C-Verhältnisses und damit der Kreisimpedanz. Dadurch wird ohne die sonst übliche Technik der Spulenanzapfungen eine richtige Anpassung an die Transistorimpedanzen erzielt. Außerdem ist bei Permeabilitätsabstimmung der Mikrofoneffekt im allgemeinen geringer als bei Kondensatorabstimmung. Dies ist erklärbar, da Luftdrehkondensatoren immer bestimmte Plattenbereiche besitzen, die zum Vibrieren neigen. Bei der im vorliegenden Falle angewendeten Permeabilitätsabstimmung dagegen sind die Abstimmkerne durch eine Feder in Dreipunktauflage erschütterungsfrei gelagert.

Der Autor ist Mitarbeiter der Marconi Instruments Ltd., St. Albans, England.

Technische Daten

Bereiche: 10 kHz...72 MHz in 8 Teilbereichen

10... 32 kHz	1 ... 3,2 MHz
32... 100 kHz	3,2...10 MHz
100... 320 kHz	10 ...32 MHz
320...1000 kHz	32 ...72 MHz

Skalengenauigkeit ± 1 %

Elektrische Feinabstimmung

+ 1 kHz	für 100 ...	320-kHz-Bereich
+ 3 kHz	für 320 ...	1000-kHz-Bereich
+ 3 kHz	für 1 ...	3,2-MHz-Bereich
+ 10 kHz	für 3,2...	10-MHz-Bereich
+ 30 kHz	für 10 ...	32-MHz-Bereich
+ 100 kHz	für 32 ...	72-MHz-Bereich

Genauigkeit der Feinverstimmung
± 5 % des Skalenendwertes nach vorangegangener Eichung mit dem eingebauten Quarz-Eichgenerator.

Quarz-Eichgenerator
Eichpunkte in Abständen von 1 MHz, 100 kHz und 10 kHz. Genauigkeit: 0,01 %.

Hf-Ausgang
Mindestens 1 V_{eff} bis zu 100 % moduliert. Bis herunter zu 0,1 µV für alle Frequenzen herabzuteilen. Impedanz 50 Ω bei allen Pegeleinstellungen. Stehwellenverhältnis 1,15 : 1 unter 200 mV.

Trägeroberwellen
Geringer als 3 % bei größtem Ausgangspegel.

Störausstrahlung
Messungen mit Empfängern, die mit einer empfindlichen Ferritantenne ausgerüstet sind, sind in unmittelbarer Nähe des Signalgenerators möglich.

Modulationsgrad
Bis zu 100 % stetig veränderlich. Klirrfaktor kleiner als 1,5 % bei einer Modulationsfrequenz von 400 Hz für Modulationstiefen bis zu 60 % bei Trägerfrequenzen zwischen 100 kHz und 32 MHz.

Eingebauter Tonfrequenzoszillator
Stetig veränderlich von 20 Hz bis 20 kHz in sechs Bereichen; Genauigkeit ± 10 %.

Unerwünschte FM oder AM
Weniger als 100 Hz + 10 · 10^{-6} der Trägerfrequenz für 30 % AM bis zu 1 kHz Modulationsfrequenz.

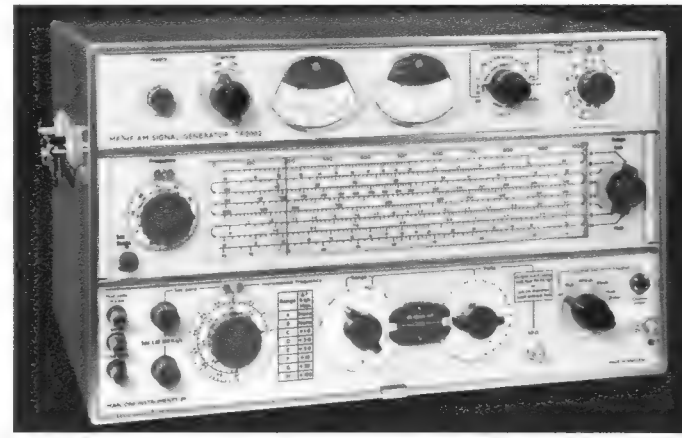


Bild 1. Der transistorisierte AM-Signalgenerator Typ TF 2002 der Firma Marconi Instruments

Frequenzstabilität

In den Oszillatoren werden geeignet gewählte Spulen und Abstimmkondensatoren hoher Güte verwendet. Dadurch kann der Temperaturkoeffizient für die Frequenz auf etwa 50 · 10^{-6}/°C gehalten werden. Die Oszillatoren arbeiten einwandfrei mit einem Ausgangspegel von rund 1 mW. Die Gesamtleistungsaufnahme des Generators beträgt lediglich 15 W. Dadurch ist die Wärmeentwicklung innerhalb des Gerätes gering, und es können nur sehr geringe Frequenzwanderungen auftreten. Diese Frequenzdrift kann in zweierlei Weise angegeben werden:

1. Nach einer üblichen Aufheizperiode von vier Stunden Dauer, bei konstanter Umgebungstemperatur, fällt der Wert für die Frequenzdrift auf etwa 2 kHz + 3,5 · 10^{-6}/15 min, oder
2. eine halbe Stunde nach Einschalten des Generators beträgt die Frequenzdrift maximal 25 Hz + 50 · 10^{-6}/15 min – ein Wert, der mit röhrenbestückten Geräten erst nach vier bis sechs Stunden Betriebsdauer erreicht wird.

Frequenzskala

Jeder Abstimmkern des Abstimmsystems erhält nach *Bild 2* den vorgesehenen Hub von 38,1 mm über ein Band, das an einer Trommel befestigt ist. Frequenzbenachbarte Bereiche sind mit Bändern verbunden, die im entgegengesetzten Sinn um eine gemeinsame Trommel gelegt sind. Auf diese Weise nehmen die Frequenzen von aneinanderliegenden Bereichen in einer Drehrichtung des Antriebssystems abwechselnd zu oder ab. Durch dieses Antriebssystem können die annähernd logarithmischen Abstimmskalen im Zick-Zack angeordnet werden. Dabei verlaufen also die Skalen abwechselnd von links nach rechts und von rechts

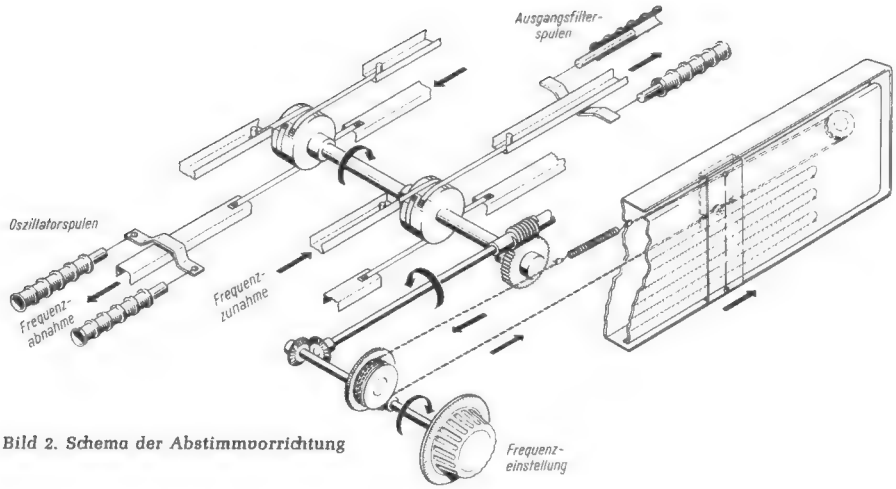


Bild 2. Schema der Abstimmvorrichtung

nach links. Das System gestattet eine symmetrische Anordnung der Bausteine mit den Oszillatoren und Ausgangsfiltern, wodurch jedes Biegemoment auf die zentrale Antriebswalze vermieden wird. Elektrisch hat es den Vorteil, daß man beim Durchstimmen über eine Bereichsgrenze nicht erst den Zeiger über die gesamte Skala zurückdrehen muß.

Störstrahlungsunterdrückung

Im Gebiet der mittleren und hohen Frequenzen sind bei Signalgeneratoren im allgemeinen die Abstimmspulen die Hauptursache für eine Störabstrahlung. Gewöhnlich benutzt man zur Permeabilitätsabstimmung lange, schlanke Spulen mit einem sehr großen Verhältnis von Länge zu Durchmesser. Bei diesen Spulen ist der Streufluß an den Spulenenden gering. Infolgedessen ist die Spuleninduktivität ohne Kern niedriger als bei üblicherweise dimensionierten Spulen. Der Kern ändert nun das magnetische Flußbild und erhöht den Streufluß so stark, daß ein L_{max}/L_{min}-Verhältnis von mehr als zehn möglich ist. Die Permeabilitätsabstimmung ist also grundsätzlich mit geringem Streufluß verbunden, so daß sie zur Verringerung von Störabstrahlung besonders gut geeignet ist.

Der Signalgenerator TF 2002 besitzt nun außer seinem Metallgehäuse noch weitere sechs Abschirmschichten, wodurch im Vergleich zu anderen vergleichbaren Generatoren eine Verringerung der Störstrahlung um 40 dB erzielt wird. Jeder Oszillatorkreis ist nach *Bild 3* in einer besonderen Kammer untergebracht. Diese gesamte Oszillatoreinheit läßt sich leicht aus dem in Einschubbauweise konstruierten Gerät herausnehmen *(Bild 4)*.

Die elektrische Schaltung

Die Schaltung umfaßt 57 Transistoren und 24 andere Halbleiterbauelemente. Damit wird ein Höchstmaß an selbsttätiger Regelung und Bedienungserleichterung erreicht. *Bild 5* zeigt die Blockschaltung.

Die verzerrungsarme Ausgangsspannung des jeweils eingeschalteten Oszillatorbausteins wird einem unsymmetrischen Breitbandverstärker einerseits und einer quarzgesteuerten Eich- und Mischstufe andererseits zugeführt. Vom Verstärkerausgang führt eine Leitung zur Frontplatte, wo im Bedarfsfall ein zusätzlicher Frequenzmesser angeschlossen werden kann.

Der eigentliche Verstärkerausgang ist mit einem weiteren symmetrischen dreistufigen Breitband-Modulationsverstärker verbunden. Seine Ausgangsspannung wird über den Bereichsumschalter an das passende, stetig abstimmbare π-Ausgangsfilter gelegt. Die Spannungen zur Amplitudenstabilisierung und Modulationsgegenkopplung werden hinter dem Ausgangsfilter abgegriffen. Das vollausgesteuerte Signal wird vom Filterausgang über zwei Spannungsteiler (*Grob* und *Fein*) dem Geräteausgang zugeführt.

Der Gegentaktbetrieb des Leistungsverstärkers hat drei Vorteile:

1. Man kann einen Gegentaktmodulator verwenden, bei dem die Tonfrequenz an einem neutralen Hf-Punkt eingespeist werden kann und keine Entkopplung erforderlich ist. Hierdurch werden Modulationsverzerrungen verringert, und es wird ein ordentlicher Frequenzgang über den gesamten Hf-Bereich erzielt.

2. Die geradzahligen Oberwellen heben sich auf, so daß die Ausgangsfilter eine größere Bandbreite besitzen dürfen, da sie lediglich die dritte und höhere Oberwellen auszufiltern brauchen.

3. Mit relativ kleinen Transistoren wird ein hoher Ausgangspegel erzielt.

Modulationsschaltung

Die Modulationsspannungen können entweder einem eingebauten Nf-Oszillator entnommen oder von einer äußeren Spannungsquelle zugeleitet werden.

Der eingebaute Modulationsoszillator mit einer verzerrungsfreien Wienbrücke ist über einen sechsfach unterteilten Frequenzbereich von 20 Hz bis 20 kHz stetig veränderbar. Mit Hilfe einer Spitzenwert-Gleichrichtung wird eine wirksame Pegelstabilisierung erzielt. Dazu wird durch eine Zenerdiode eine Bezugsspannung erzeugt, die ein Diodenpaar steuert, dessen Widerstand einen Bestandteil eines Rückkopplungskreises bildet. Ist der eingebaute Modulationsoszillator in Betrieb, dann liegt am äußeren Modulationsanschluß eine konstante Nf-Spannung von etwa ein Volt. Sie kann zum Synchronisieren eines Oszillografen benutzt werden. Die Modulationsbandbreite reicht von 0 Hz (Gleichspannung) bis zu 20 kHz.

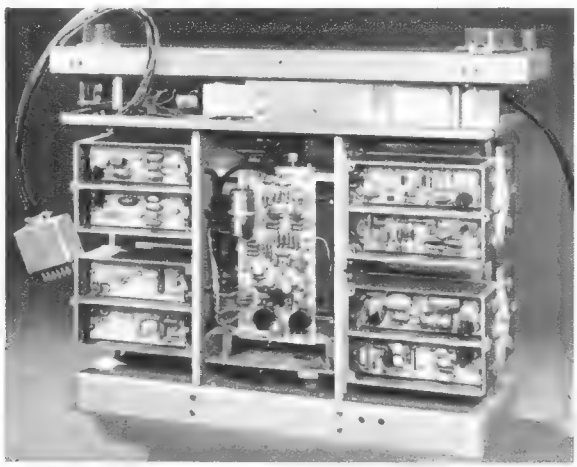
Die Anzeigeschaltung für die Modulationstiefe ist so durchgebildet, daß das Anzeigeinstrument unabhängig vom eingestellten Hf-Signalpegel stets den richtigen Modulationsgrad anzeigt. Ebenso zeigt das Instrument für den Hf-Pegel stets den korrekten Effektivwert, ohne daß der Modulationsgrad die Anzeige beeinflußt.

Das gleichspannungsgekoppelte Modulationssignal wird über die Baugruppe der automatischen Spannungsregelung mit den Modulationsverstärkern geleitet und dort verstärkt. Das Signal moduliert dann den Emitterkreis des symmetrischen Hf-Breitbandverstärkers. Die Eigenschaften von Transistorverstärkern ermöglichen dabei einen hohen Modulationsgrad bei geringer Verzerrung.

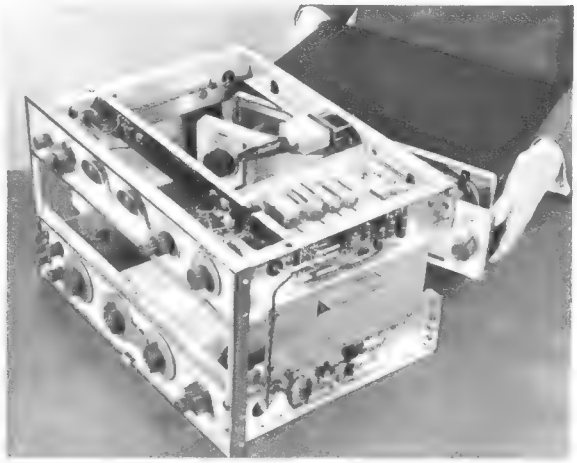
Der Modulator ist symmetrisch aufgebaut, er besitzt eine nahezu lineare Eingangsimpedanz und neigt nur in sehr geringem Maße zu Verzerrungen der Hf-Trägerfrequenz, d. h. zur Oberwellenbildung. Bei Prüfungen nach dem Zweitonverfahren, bei denen zwei Signalgeneratoren TF 2002 verwendet werden, können beide Generatoren mit 0,25 V bei 30 MHz ohne weiteres zusammengeschaltet werden, ohne daß Oberwellenmischprodukte auftreten.

Der Quarz-Eichgenerator

Infolge des geringen Raumbedarfs von Transistoren war es möglich, in den Meßsender einen Quarz-Eichgenerator mit mehr als 20 000 Meßpunkten einzubeziehen. Ein 1-MHz-Quarz steuert einen 10-ns-Impuls-



Links: Bild 3. Ansicht des Hf-Teiles von unten bei abgenommenen Deckplatten. Man erkennt die zentrale Antriebsachse für die Abstimmung mit den Oszillator-Schaltplatten (links) und den Ausgangsfilter-Schaltplatten (rechts)



Rechts: Bild 4. Für Servicezwecke kann der Hf-Teil aus dem Generator leicht entfernt werden

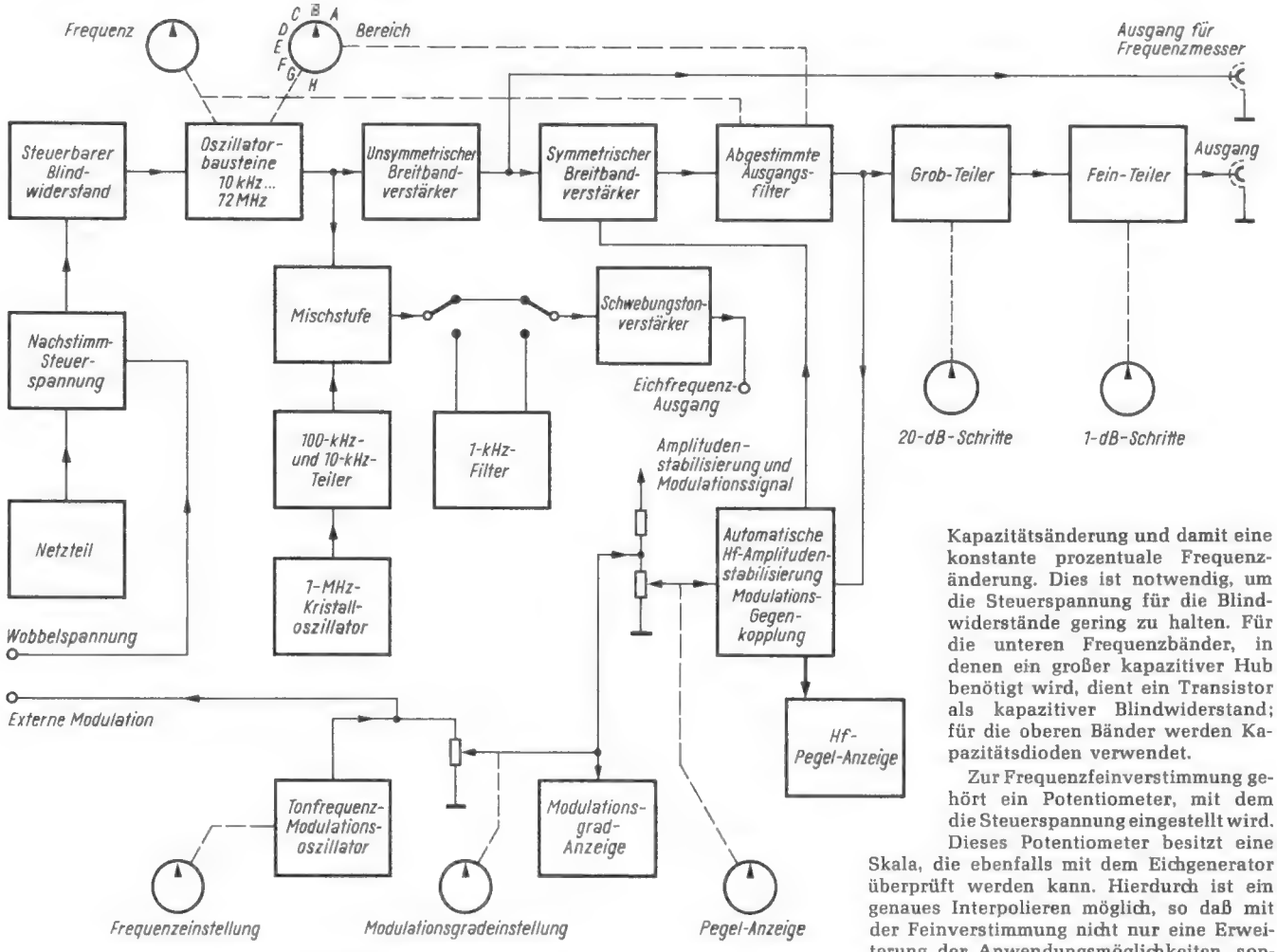


Bild 5. Blockschaltung des Signalgenerators

generator. Sein Ausgangssignal wird einer Mischstufe zugeführt. Dort wird es mit einem unmodulierten Signal des Trägeroszillators überlagert. Durch diese Schaltungsanordnung erhält man ein definiertes Frequenzspektrum und vermeidet Mehrdeutigkeiten. Durch zwei nacheinander einschaltbare temperaturunempfindliche Frequenzteiler können der Mischstufe 10-kHz- und 100-kHz-Impulse zugeführt werden. Damit erhält man in 10-kHz-Abständen Eichpunkte bis hinauf zu 72 MHz. Jeder einzelne Eichpunkt ist recht einfach dadurch zu erkennen, indem man zunächst auf der Hauptskala diejenige runde 1-MHz-Frequenz aufsucht, die der gewünschten Frequenz am nächsten liegt. Durch Abzählen der 100-kHz- und danach der 10-kHz-Markierungen gelangt man schließlich zur richtigen Frequenz. Ein 1-kHz-Nf-Filter erleichtert das Abzählen, weil es an beiden Seiten eines jeden 10-kHz-Eichpunktes im Abstand von 1 kHz eine Nullstelle im Schwebungston bewirkt. Dadurch ist ein genaues Ausmessen der nachstehend beschriebenen 1-kHz-Feinverstimmung möglich.

Ausmessen der Feinverstimmung

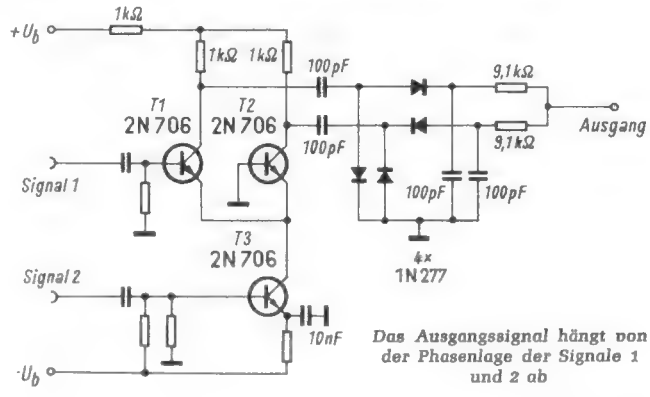
Zum Aufnehmen von Filter- und Resonanzkurven und für Trennschärfemessungen muß ein Meßsender eine exakt definierbare Feinverstimmung besitzen. Zu diesem Zweck ist beim Signalgenerator TF 2002 oberhalb der Frequenz jeder Oszillatorkreis mit einem steuerbaren Blindwiderstand versehen. Mit diesem Blindwiderstand läßt sich die Trägerfrequenz mit einem Frequenzhub zwischen 1 kHz und 100 kHz verstimmen. Dazu werden kapazitive Blindwiderstände benutzt, da man mit ihnen am besten einen gleichmäßigen Frequenzhub in jedem Bereich erzielt. Ein System mit Permeabilitätsabstimmung besitzt für jeden Bereich einen festen Abstimmkondensator. Ein kapazitiver Blindwiderstand bewirkt daher in jedem Bereich immer die gleiche Kapazitätsänderung und damit eine konstante prozentuale Frequenzänderung. Dies ist notwendig, um die Steuerspannung für die Blindwiderstände gering zu halten. Für die unteren Frequenzbänder, in denen ein großer kapazitiver Hub benötigt wird, dient ein Transistor als kapazitiver Blindwiderstand; für die oberen Bänder werden Kapazitätsdioden verwendet.

Zur Frequenzfeinverstimmung gehört ein Potentiometer, mit dem die Steuerspannung eingestellt wird. Dieses Potentiometer besitzt eine Skala, die ebenfalls mit dem Eichgenerator überprüft werden kann. Hierdurch ist ein genaues Interpolieren möglich, so daß mit der Feinverstimmung nicht nur eine Erweiterung der Anwendungsmöglichkeiten, sondern auch eine Erhöhung der Ablesegenauigkeit verbunden ist. Besonders vorteilhaft ist diese Einrichtung beim Abgleichen quarzgesteuerter Empfänger mit kleinem Kanalabstand, bei denen der Zf-Durchlaßbereich sehr genau eingestellt werden muß, um die erforderliche Kanalgenauigkeit zu erzielen.

Phasenempfindlicher Gleichrichter für einen großen Frequenzbereich

Die skizzierte Schaltung erzeugt ein Ausgangssignal, das von der Phasenlage der beiden Eingangsspannungen abhängt. Mit dem Signal 1 wird der Differenzverstärker, bestehend aus den Transistoren T 1 und T 2, gesteuert. An den Kollektoren der beiden Transistoren ergeben sich zwei um 180° phasenverschobene, gleich große Spannungen, die dem Signal 1 proportional sind. Außerdem stehen an den Kollektoren von T 1 und T 2 noch zwei gleich große, gleichphasige Spannungen, die dem Signal 2 an der Basis des Transistors T 3 proportional sind. Von den Kollektoren (T 1, T 2) gelangen jeweils Spannungen, entsprechend den geometrischen Summen der beiden Signalspannungen, an die beiden gleichartigen, aber entgegengesetzt gepolten Spannungsverdopplerschaltungen. Das Ausgangssignal stellt dann die Differenz der beiden Gleichrichterausgangsspannungen dar. In der angegebenen Dimensionierung arbeitet die Schaltung im Bereich von 1 kHz bis 20 MHz und gibt bei $\alpha = 45°$ Phasendifferenz eine Spannung von $U = 0{,}8$ V ab. PE

H. F. Strenglein: Phase demodulator needs no tuning. Electronics 1965, Heft 20, Seite 99.



Das Ausgangssignal hängt von der Phasenlage der Signale 1 und 2 ab

Tabelle der Stereo-Rundfunksendungen

in der Bundesrepublik Deutschland, in Berlin und in den angrenzenden Gebieten

Stand 1. Januar 1966

Rundfunkanstalt UKW-Sender	Kanal-nummer	MHz	max. Strahlungsleistg. kW	Stereoprogramme	Testsendungen und Versuchsprogramme	Bemerkungen
Hessischer Rundfunk						
Feldberg	32+	96,7	80	Di 11.05–11.30; weitere Sendungen nach Wochenprogramm	meist zu Anfang des jeweiligen Programms	Sender des 2. Programms
Hardberg	12⁰	90,6	1,5			
Rimberg	27–	95,0	30			
Meißner	28+	95,5	90			
Norddeutscher Rundfunk						
Hamburg	2⁰	87,6	80	täglich 18.00–19.00	Mo–Sa 15.00–15.30 Testsignale und Musik	Sender des 3. Programms; in Vorbereitung die Sender Kiel und Steinkimmen, später alle Sender des 3. Programms, Harz z. Z. nur Testsendung
Hannover	30–	95,9	3			
Harz (s. Bemerkung)	17⁰	92,1	100			
Radio Bremen						
Bremen	4+	88,3	100	Do 19.05–20.00	Mi 8.30–8.50	Sender des 2. Programms
Sender Freies Berlin						
Berlin	6–	88,75	10	nach Wochenprogramm (etwa 20 Stunden)	auf 92,4 MHz Mo–Fr 17.30–18.30 Tests. m. Musik; Di u. Fr 17.30 u. 18.05 großes Testsignal	K 6: Hauptprogramm K 18: Musik-/Wochenendprogr. K 31: Gemeinschaftsprogr. SFB und NDR
Berlin	18⁰	92,4	10			
Berlin	31⁰	96,3	10			
Saarländischer Rundfunk						
Göttelborner Höhe	14+	91,3	100	nach Wochenprogramm	Sa 11.00–12.00 m. Musik	Sender des 2. Programms
Süddeutscher Rundfunk						
Aalen	37⁰	98,1	50	So 11.00–12.00; So u. Sa 21.00–22.00; Mo–Sa 17.00–17.55; weitere Sendungen nach Wochenprogramm	Mo–Sa 9.00–9.30 Sa 10.15–10.45 Mo–Fr 16.30–17.00	Sender des 3. Programms
Stuttgart	17+	92,2	100			
Ulm	35–	97,4	1			
Waldenburg	32–	96.5	100			
Südwestfunk						
Baden-Baden	40–	98,9	0,5	nach Wochenprogramm	Keine besonderen Testsendungen	Sender des 1. Programms. Das Programm wird gleichzeitig über Mittel- und Kurzwelle monofon übertragen
Betzdorf/Westerwald	20+	93,1	0,35			
Blauen/Schwarzwald	19–	92,6	8,4			
Donnersberg	17–	92,0	60			
Eggberg	38+	98,5	0,6			
Feldberg	36+	97,9	1			
Haardtkopf/Hunsrück	20⁰	93,0	25			
Hochrheinsender b. Waldshut	14–	91,1	0,07			
Hornisgrinde/Schwarzwald	31–	96,2	60			
Koblenz	23+	94,0	2,5			
Linz a. Rhein	35–	97,4	18			
Potzberg/Westpfalz	23⁰	93,9	20			
Raichberg/Alb	16⁰	91,8	12			
Wannenberg	19+	92,8	1			
Witthoh/Hegau	11+	90,4	37,5			
Westdeutscher Rundfunk						
Bonn	12+	90,7	0,5	Mo–Fr 18.00– ca. 19.00; Sa 10.45–11.45 18.00–19.30; weitere Sendungen nach Wochenprogramm	Mo–Sa 9.00–9.30	Sender des 3. Programms. In Vorbereitung die Sender Aachen, Kleve, Köln und Wittgenstein
Langenberg	41–	99,2	100			
Münster	9⁰	89,7	6			
Nordhelle	37⁰	98,1	15			
Teutoburger Wald	33+	97,0	100			
Ost-Berlin						
Berliner Welle	42+	99,7	50	Gelegentlich weitere Sendungen nach Wochenprogramm	Versuchsprogramm Di u. Do 18.30–19.00	
Österreich						
Gaisberg	40⁰	99,0	50	täglich ab 17.10 nach Wochenprogramm	Mo–Fr 9.00–11.00 mit Musik	Sender des 2. Programms
Linz-Lichtenberg	6⁰	88,8	100			
Jauerling	8⁰	89,4	50			
Wien-Kahlenberg	43⁰	99,9	50			
Niederlande						
Lopik	19–	92,6	50	nach Wochenprogramm		
Lopik	33–	96,8	50			

Stereo-UKW-Sender

in der Bundesrepublik Deutschland und in den angrenzenden Gebieten

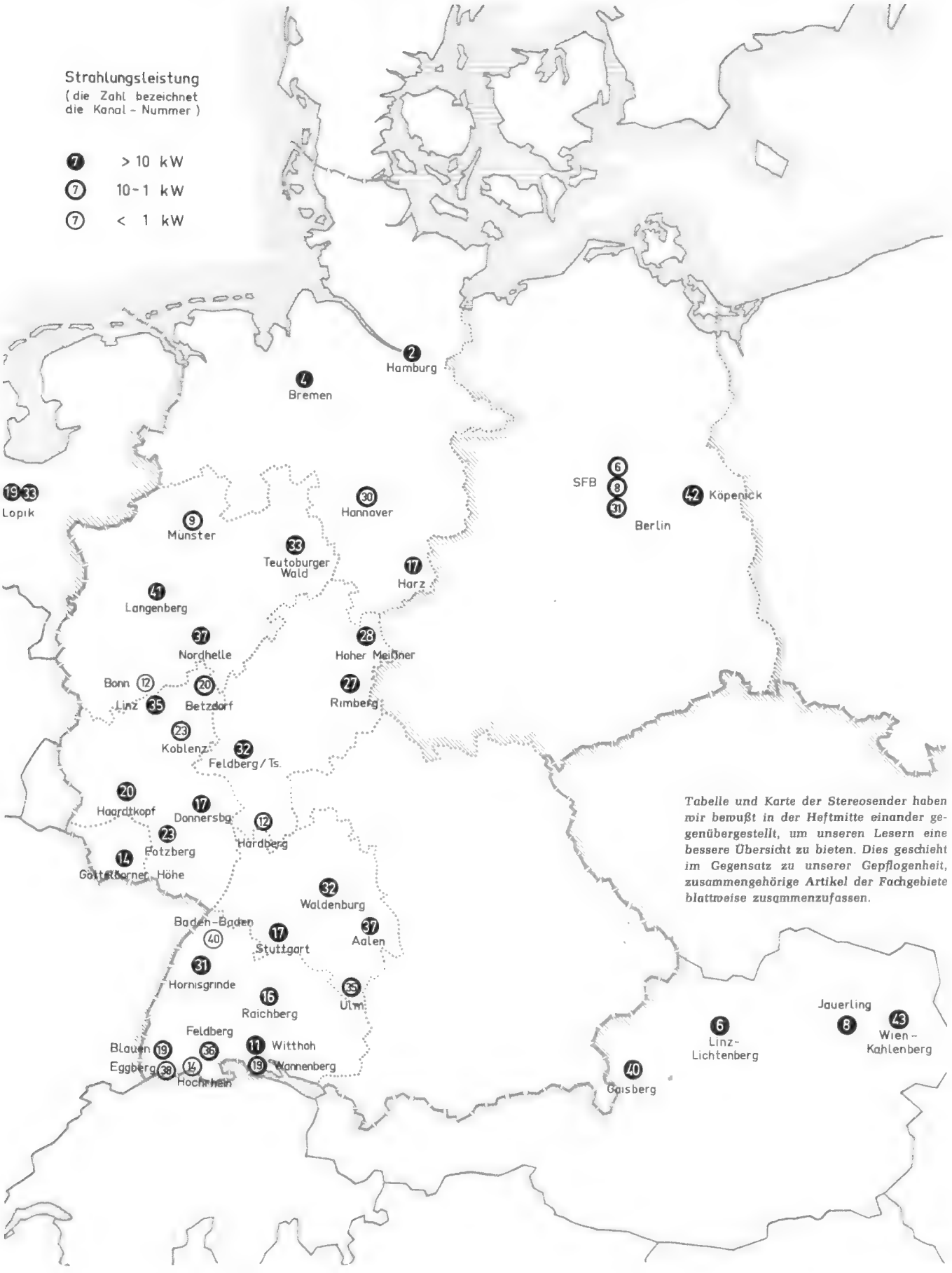


Tabelle und Karte der Stereosender haben wir bewußt in der Heftmitte einander gegenübergestellt, um unseren Lesern eine bessere Übersicht zu bieten. Dies geschieht im Gegensatz zu unserer Gepflogenheit, zusammengehörige Artikel der Fachgebiete blattweise zusammenzufassen.

Raumklang vor 40 Jahren?

Als H. J. Küchenmeister im Herbst 1925 im Berliner Hotel Esplanade sein *Ultraphon* vorführte, erregte er keine geringe Sensation. Über zehn Jahre lang hatte die Schallplattentechnik nichts Neues hervorgebracht; die ersten elektrischen (Mikrofon/Verstärker-)Aufnahmen, die im Frühjahr 1925 von Victor und Columbia, später auch von His Masters Voice und anderen vorgeführt worden waren, hatten sich noch kaum im Bewußtsein der deutschen Öffentlichkeit festgesetzt. Küchenmeister traf also auf ein interessiertes Fachpublikum, obwohl er seine Pressemitteilungen einigermaßen „wolkig" abgefaßt hatte und damit eher verwirrte als informierte.

Wir fanden kürzlich im Ausstellungsraum der Deutschen Grammophon Gesellschaft in Hamburg einen von Küchenmeisters Ultraphon-Schallplattenapparaten. Äußerlich ähnelt er einer modernen Mülltonne mit zwei großen Schallöffnungen (*Bild 1*). Das eigentlich Wichtige aber ist der doppelt vorhandene Tonarm (*Bild 2*). Beide Nadeln laufen im definierten Abstand von 84 mm hintereinander in der gleichen Rille, wodurch eine Zeitverschiebung von $^1/_{160}$ Sekunde erreicht wird, und jede Schalldose speist einen eigenen Schalltrichter. Entgegen dem Eindruck, den Bild 1 vermittelt, stehen diese Schallführungen und Trichter nicht parallel, sondern sie erzielen eine Abstrahlung im Winkel von etwa 90° zueinander. Insofern täuscht die Aufnahme etwas.

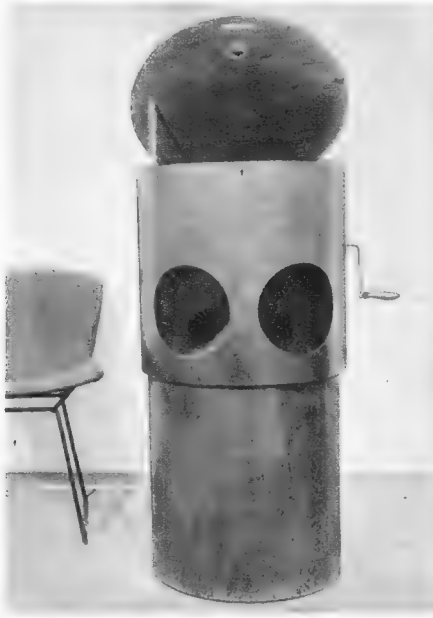


Bild 1. Küchenmeisters Ultraphon-Sprechmaschine mit zwei Schalllöffnungen

Die Zuhörer waren wegen der Raumklangwirkung recht verblüfft, wobei anzumerken ist, daß unter „Raumklang" damals jeder etwas anderes verstand. Die einen meinten damit einen Stereo-Effekt und die anderen eine volle Klangwirkung, die den „Grabeston" der damaligen Schallplattenwiedergabe auffüllt. Die Redaktion des *Radio Amateur* kam der Sache wohl am nächsten, als sie in einer Anmerkung zu dem Bericht von Otto Kappelmayer über das Ultraphon (Heft 47/1925, Seite 1104) schrieb: Bei dem Eindruck des räumlichen Hörens handelt es sich demnach hier um eine Art Pseudo-Effekt.

In Heft 50/1925 der gleichen Fachzeitschrift, deren Herausgeber Dr. Eugen Nesper und Dr. P. Gehne waren, geht Dr. Curt Borchardt nochmals ausführlich auf das Ultraphon ein. Er analysiert die von mancher Seite angezweifelten theoretischen Überlegungen des Konstrukteurs, der sehr betont darauf hinwies, daß sein Apparat nicht etwa zwei Schalldosen hat, um die Lautstärke zu erhöhen, sie sollen vielmehr die „Fülle" der Musik und Sprache verbessern. Das wird nicht durch Vergrößerung der Schwingungsamplitude erreicht, sondern durch Vergrößerung der von einem Wellenzug eingeschlossenen Fläche. Ein voller und ein nicht-voller Ton unterscheiden sich, so sagte Küchenmeister, wie eine Sinus- und eine „faradische" Schwingung (*Bild 3*). Die erstgenannte schließt fast einen Halbkreis ein, die andere besteht aus einem spitzwinkeligen Dreieck mit kleinem Flächeninhalt. Wie kann man aus dieser impulsförmigen Schwingung eine „volle" machen? Indem man zwei Wellen gleicher Frequenz, aber unterschiedlicher Phase miteinander in Interferenz bringt. *Bild 4* erläutert diese seinerzeit viel diskutierte Überlegung Küchenmeisters: oben die beiden Wellenzüge mit 90° Phasenunterschied, darunter die resultierende Frequenz. Die Amplitude bleibt dieselbe, aber die eingeschlossene Fläche ist stark vergrößert und nähert sich einer Sinusschwingung. Eine solche Schwingung aber müßte „voller" klingen.

Sofort erhob sich die Frage: Wenn die natürliche menschliche Stimme die „Fülle" besitzt, das Grammophon bisheriger Art aber nicht – wodurch wird dann die Verkleinerung der Wellenfläche hervorgerufen, da doch die Nadel alle Schwingungen hinreichend naturgetreu in die Plattenmasse bei der Aufnahme eingräbt? Küchenmeister antwortete mit einer zweiten Theorie: Die menschliche Stimme erzeugt nicht einen gewöhnlichen Schwingungszug, sondern mehrere frequenzgleiche, aber phasenverschobene, die erst im Ohr zur Überlagerung kommen und dann jenen Eindruck der „Fülle" hervorrufen. Küchenmeister nannte diesen Vorgang „Stoßerregung" (womit er auf Widerspruch stieß, denn dieser Ausdruck war lange vorher für andere Vorgänge gefunden worden). Und diese Stoßerregung wirke zwar auch auf die Nadel bei der Aufnahme, aber die Feinheiten der Phasenverschiebung gehen in der Trägheit des Materials und der Wiedergabemittel verloren. Also muß bei der Wiedergabe eine neue „Stoßerregung" erzeugt werden, um den Eindruck der „Fülle" im Ohr zu erreichen. Aber nur reine harmonische Töne lassen sich durch die Küchenmeistersche Anordnung angeblich derart behandeln; Geräusche ohne definierte Frequenz werden entweder ausgelöscht oder nicht mitverstärkt – was der Erfinder dadurch bewies, daß er mit einem Hebel, der wahrscheinlich den Abstand beider Dosen veränderte, das Nadelgeräusch weitgehend beseitigen konnte.

Bild 2. Blick in das Oberteil: Beide Tonarme sind miteinander verbunden, beide Nadeln laufen in der gleichen Rille hintereinander im Abstand von 84 mm

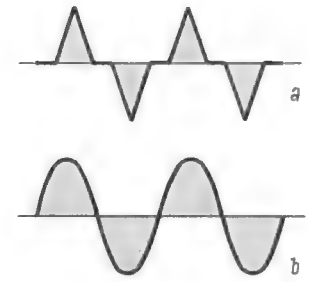


Bild 3. Vergleich einer impulsförmigen („faradischen") Schwingung a und einer sinusförmigen Schwingung b

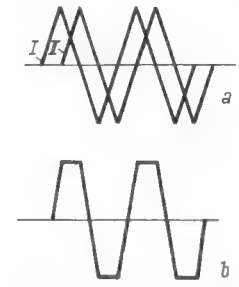


Bild 4. Zwei impulsförmige, phasenverschobene Schwingungen a und die annähernd daraus resultierende „Umhüllende" b

Dr. C. Borchardt versuchte im weiteren Verlauf seiner Abhandlung zu ergründen, ob und wie das Verfahren für den Rundfunk ausgenutzt werden könne. Küchenmeister schwebte eine Phasendifferenz von $^1/_{15}$ bis $^1/_{20}$ Sekunde vor; er hoffte, sie durch eine Verzögerungsanordnung im Nf-Teil des Rundfunkgerätes zu erreichen. K. T.

Die Auslese — Klassik 1965/66

Diese ansprechend gestaltete, 72seitige Druckschrift soll dem anspruchsvollen Musikfreund das Auswählen aus dem fast unübersehbaren klassischen Teldec-Repertoire erleichtern. Zu dieser Auslese zählen Stimmen großer Künstler, Opernaufnahmen, Konzerte, Alte Musik, aber auch kleine Geschenkplatten und die Hör-zu-Langspielplatten. Ausführlich werden jeweils Komponisten, der Inhalt und die ausführenden Künstler angegeben. Farbige Wiedergaben der Schallplattenhüllen regen die Fantasie und die Lust zum Kaufen an. Ein großer Teil der Platten ist bereits nach dem Royal-Sound-Stereo-Verfahren aufgenommen. Der Musikfreund erhält diese Liste in größeren Schallplattengeschäften.

GÜNTER MÜHLSTÄDT

Magnetbandspeicher für die Sprachdokumentation

In immer stärkerem Maße werden im Luftverkehr, bei Energieversorgung, Eisenbahn und Polizei Funk- und Telefongespräche, Signale und sonstige akustische Vorgänge auf Magnettonbänder dokumentarisch aufgezeichnet. Dieses Verfahren wurde von der ICAO (International Civil Aviation Organization) schon vor Jahren für den gesamten mit dem Flugbetrieb direkt verknüpften Sprechverkehr gefordert, und ein moderner Flughafen ist heute ohne derartige Einrichtungen nicht mehr denkbar. Die Weiterentwicklung der Elektronik, insbesondere der Halbleitertechnik, sowie neue Erkenntnisse in Konstruktion und Fertigung führten zur Entwicklung des hier beschriebenen Aufzeichnungsgerätes.

Magnettongeräte zur Sprachdokumentation müssen gegenüber handelsüblichen Heim- und Studiogeräten wesentlich andere Forderungen erfüllen. Um die Benutzung von Tonbändern zur Dokumentation überhaupt wirtschaftlich zu gestalten, werden bis zu einem Zoll breite Bänder verwendet und auf maximal 24 parallelen Spuren ebenso viele Informationen gleichzeitig aufgezeichnet. Die Bandlänge ist so bemessen, daß sich eine Aufzeichnungsdauer von mindestens zwölf Stunden je Spule bei 4,76 cm/sec Bandgeschwindigkeit ergibt. Als Frequenzumfang genügt meist der Bereich von 300 bis 3000 Hz. Die kontinuierliche Aufzeichnung ermöglichen zwei sich automatisch ablösende Laufwerke. Eine Reihe anderer Maßnahmen, wie z. B. fotoelektrische Bandvorratsüberwachung, elektronische Überwachung der Aufzeichnung über Band, automatische Umschaltung auf einen Ersatz-Aufnahmeverstärker im Störungsfall, Verdoppelung wichtiger Einheiten (Hf-Generator, Stromversorgung), gewährleisten die geforderte hohe Betriebssicherheit. Den Betriebszustand sowie Störung und Ausfall des Gerätes melden optische und akustische Signale. Es muß nicht besonders hervorgehoben werden, daß ein solches Gerät nur dann in jahrelangem Dauerbetrieb einwandfrei funktioniert, wenn nur genau dimensionierte und erprobte Bauteile Verwendung finden.

Aufbau

Die gesamte Einrichtung besteht aus mehreren Baugruppen, die in einem Geräteschrank von etwas über zwei Meter Höhe eingebaut sind. Von oben nach unten erkennt man in *Bild 1* das Laufwerk, die Überwachungs- und Wiedergabeeinheit, ein weiteres Laufwerk, die Aufnahmeeinheit sowie den Netzteil.

Die drei oberen Einheiten lassen sich auf Teleskopgleitschienen etwa 400 mm aus dem Schrank herausziehen, so daß die Wartung im wesentlichen von der Vorderseite des Gerätes erfolgen kann. Alle elektronischen Einheiten sind in gedruckter Schaltungstechnik und steckbar ausgeführt. Im Laufwerk sind bestimmte Bauteile zu ebenfalls leicht auswechselbaren Funktionsgruppen zusammengefaßt. So läßt sich z. B. die Kopfkombination, die sämtliche Lösch-, Sprech- und Hörköpfe enthält, in wenigen Sekunden austauschen. Der Bandantrieb arbeitet mit einer geschlossenen Schleife, d. h. das Band wird vor und hinter den Tonköpfen von der Tonrolle angetrieben, was sich günstig auf den Gleichlauf auswirkt. Außer dem Tonmotor sind zwei Wickelmotoren vorhanden. Der Bremszug der Abwickelspule wird jedoch nicht elektrisch, sondern durch eine feinfühlige mechanische Bremse erzeugt und etwa im Bereich von 1 : 1,5 konstant gehalten. Jedes Laufwerk läßt sich durch Leuchtdrucktasten auf Automatik, Aufnahme, Wiedergabe und Umspulen schalten.

In der nächsten Baugruppe sitzen die zur Überwachung und Wiedergabe dienenden Verstärker und Relaiseinheiten. Bei herausgezogenem Einschub, der durch flexible Leitungsverbindungen voll betriebsfähig bleibt, sind alle Einheiten von oben leicht zugänglich. Zu den an der Frontplatte angeordneten Bedienungselementen gehören auch ein Meßinstrument und entsprechende Umschalter, mit denen die Kontrolle wichtiger Gerätefunktionen möglich ist.

Die Aufnahmeeinheit bietet Platz für 26 Aufnahmeverstärker sowie je zwei Kontrollton- und Hf-Generatoren. Die untere Baugruppe enthält nebeneinander die beiden elektronisch stabilisierten Stromversorgungsteile, die eine 12-V-Spannung zum Betrieb der Verstärker und Relais sowie 24 V für die Kraftmagnete liefern.

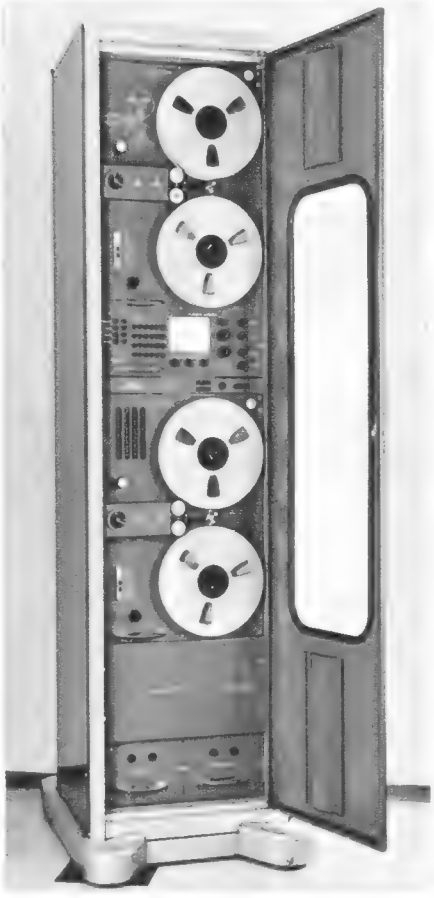


Bild 1. Magnetbandspeicher der Typenreihe MS 100 von Assmann

Funktion

An Hand der Blockschaltbilder *Bild 2* und 3 kann die Funktion des Gerätes verfolgt werden. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde jedoch eine stark vereinfachte Darstellung gewählt, so daß nicht alle nachstehend erwähnten Einzelheiten ersichtlich sind.

Jedem Eingang ist ein eigener Aufnahmeverstärker mit einer Empfindlichkeit von 12,5 mV zugeordnet. Diese Verstärker sind mit einer automatischen Verstärkungsregelung ausgerüstet, die ein Ansteigen der Eingangsspannung um 20 dB auf etwa 4 dB am Verstärkerausgang begrenzt. Der Verstärkereingang läßt sich darüber hinaus an Signalspannungen bis zu 100 V anpassen, so daß durch geeignete Wahl des Arbeitspunktes auch unter schwierigen Verhältnissen eine brauchbare Aufzeichnung zustande kommt. Über Trennstufen gelangt das Signal an die Sprechköpfe der beiden Laufwerke. Hier sind die voneinander unabhängigen Magnetsysteme mechanisch zu sogenannten Vielspurköpfen zusammengefaßt. Jede Spur erhält über einen gesonderten Einsteller die erforderliche Vormagnetisierung.

Die Laufwerke werden in Stellung *Automatik* elektrisch gesteuert und verfügen deshalb über Elektromagnete zum Lüften der Stoppbremsen und Betätigen der Andruckrollen. Die anderen Funktionen am Laufwerk (Aufnahme ohne Automatik, Wiedergabe und Umspulen) unterscheiden sich nur wenig von denen eines normalen Tonbandgerätes. Richtung und Geschwindigkeit beim Umspulen lassen sich mit einem Ringkern-Stelltransformator stufenlos einstellen.

Einen Kontrollton von 200 Hz sowie die Lösch- und Vormagnetisierungsspannung (25 kHz) erzeugen je zwei Generatoren, von denen der eine ständig in Betrieb ist, während der zweite automatisch eingeschaltet wird, sobald die gelieferte Spannung ausfällt oder unter den Sollwert sinkt. Alle Verstärker, Generatoren und sonstigen elektronischen Einheiten speist eine stabilisierte Gleichspannung von 12 V, die ebenfalls überwacht ist. Bei Störung wird auf den in Bereitschaft stehenden Stromversorgungsteil II umgeschaltet.

Überwachung, Automatik und Signalisierung nehmen im elektronischen Teil des Gerätes einen breiten Raum ein. Sämtliche Aufnahmeverstärker, die Stromversorgung, Kontrollton- und Hf-Generatoren, der Bandvorrat sowie die Aufzeichnung über *Band* werden ständig überwacht. Den Betriebszustand zeigen Signallampen, Unregelmäßigkeiten jedoch Lampen *und* Summer oder Wecker an. Bei jeder Signalisierung am Gerät und an der Fernanzeige, die eine Kontrolle der Gerätefunktionen auf Distanz ermöglicht, wird zwischen Störung und Geräteausfall unterschieden. Bleibt die Dokumentation beispielsweise durch Umschalten auf das zweite Laufwerk oder den Reserveaufnahmeverstärker erhalten, so erfolgt eine Störungsmeldung. Beim Signal *Betriebsausfall* ist die Aufzeichnung jedoch nicht mehr gewährleistet (z. B. bei Bandende auf dem zweiten Laufwerk).

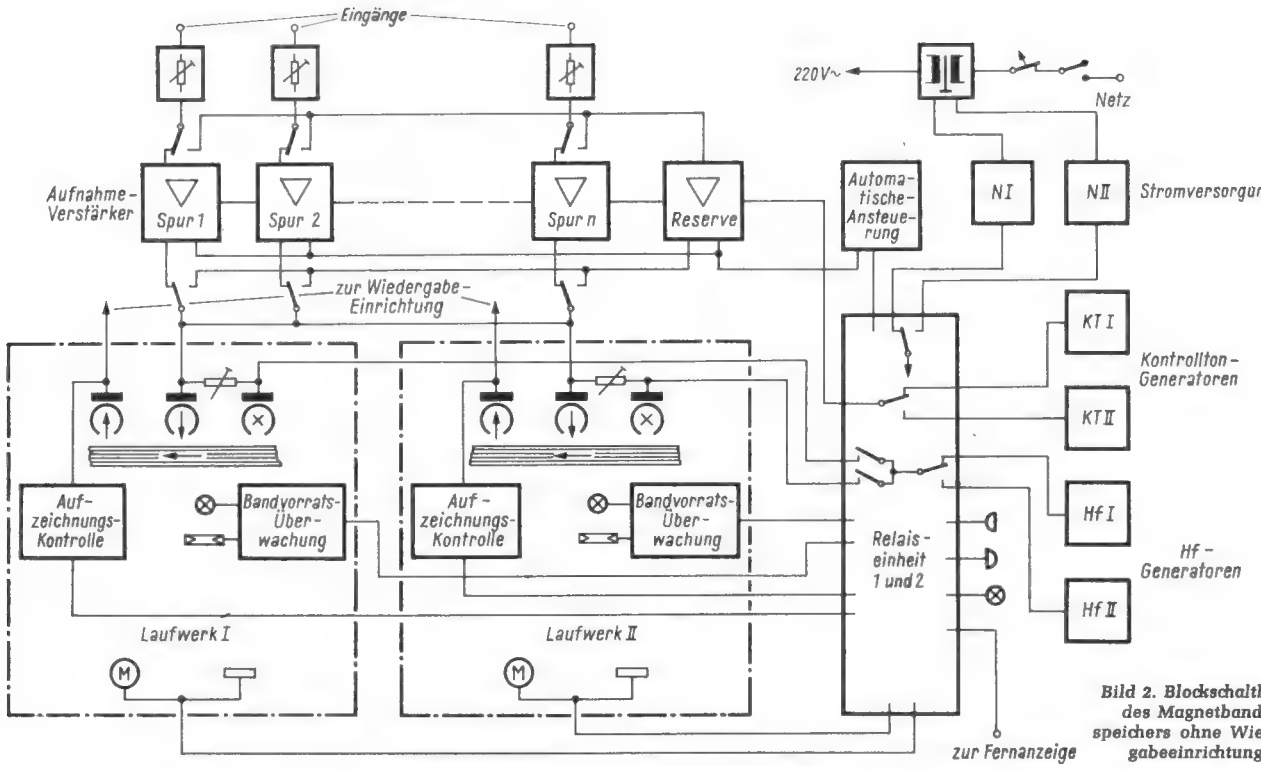


Bild 2. Blockschaltbild des Magnetbandspeichers ohne Wiedergabeeinrichtung

In die erste Stufe eines jeden Aufnahmeverstärkers gelangt der Kontrollton von 200 Hz. Er überwacht den Verstärker auch während der Zeit, in der kein Eingangssignal vorhanden ist. Bei Ausfall oder unzulässigem Rückgang der Verstärkung wird auf den Reserve-Aufnahmeverstärker umgeschaltet, der die Aufzeichnung ohne spürbare Unterbrechung auf der gleichen Spur fortsetzt. Im Blockschaltbild ist dies durch die Umschaltkontakte vor und hinter dem Verstärker dargestellt.

Der Kontrollton dient weiterhin zur Überwachung des Bandlaufes. Er wird mit dem Nutzsignal zusammen aufgezeichnet und mit dem sogenannten Aufzeichnungs-Kontrollverstärker ständig abgehört. Dabei signalisiert sein Fehlen nicht nur eine mangelhafte Aufnahme, sondern auch Bandende, Bandriß und Bandstillstand. Außerdem schaltet sich in diesem Falle das andere Laufwerk ein. Die Bandvorratsüberwachung arbeitet fotoelektrisch (*Bild 4*). Der Lichtstrahl eines kleinen Scheinwerfers ist durch den Bandwickel der Vorratsspule unterbrochen. Erst 5 bis 15 Minuten (einstellbar) vor Bandende gibt der kleiner werdende Bandwickel den Lichtstrahl frei, der dann auf den Fotowiderstand fällt. Die Umschaltung auf das andere Laufwerk wird ausgelöst. Aus naheliegenden Gründen ist die Glühlampe des Scheinwerfers in die Überwachung einbezogen.

Bild 4. Laufwerk und Bandvorratsüberwachung

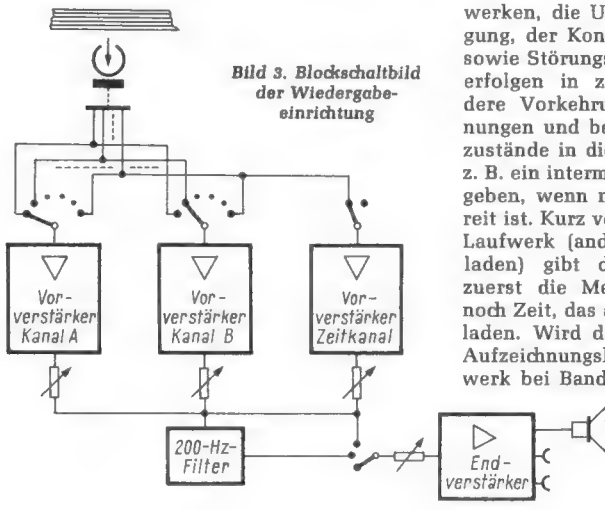


Bild 3. Blockschaltbild der Wiedergabeeinrichtung

Die Schaltvorgänge zwischen den Laufwerken, die Umschaltung der Stromversorgung, der Kontrollton- und Hf-Generatoren sowie Störungsanzeige und Alarmauslösung erfolgen in zwei Relaiseinheiten. Besondere Vorkehrungen verhindern Fehlbedienungen und beziehen nahezu alle Betriebszustände in die Signalisierung ein. So wird z. B. ein intermittierendes Summersignal gegeben, wenn nur ein Laufwerk betriebsbereit ist. Kurz vor Bandende auf dem zweiten Laufwerk (anderes Laufwerk nicht nachgeladen) gibt die Bandvorratsüberwachung zuerst die Meldung *Störung*. Jetzt bleibt noch Zeit, das andere Laufwerk mit Band zu laden. Wird das versäumt, so schaltet der Aufzeichnungskontrollverstärker das Laufwerk bei Bandende ab und löst den Alarm *Geräteausfall* aus.

Beim Umschalten eines Laufwerkes auf Wiedergabe oder Umspulen dürfen die Sprechköpfe und der Löschkopf weder eine Hf-Spannung noch ein Nf-Signal erhalten. Einfach die Aufnahmeverstärker abzuschalten, ist nicht möglich, da die Aufzeichnung auf dem anderen Laufwerk fortgeführt werden muß. Daher wird das Nf-Signal durch Anlegen einer Gleichspannung an die den Laufwerken zugeordneten Trennstufen in den Aufnahmeverstärkern gesperrt. Die Hf-Spannung gelangt über die Relaiseinheit nur bei *Automatik* und *Aufnahme* bis zum betreffenden Laufwerk.

Eine Einrichtung für Anlagen mit geringer Gesprächsdichte ist die automatische Sprachsteuerung. Die Aufnahmeverstärker steuern eine Schaltplatte, und sie betätigt den Bandtransport nur, wenn auf einem der angeschlossenen Eingänge ein Signal vorhanden ist. Die Startzeit ist kürzer als 0,2 Sekunden, so daß beim Start praktisch keine Information verloren geht. Mit dieser Betriebsart läßt sich u. U. wesentlich an Band sparen.

Das Gerät verfügt weiterhin über eine vollständige Wiedergabeeinrichtung, bestehend aus Hörköpfen, Vorverstärker, Endverstärker, Pegelmesser und Lautsprecher. Am zweckmäßigsten ist die Ausrüstung mit einer 3-Kanal-Wiedergabeeinrichtung, da bei der Auswertung meist zwei beliebige Spuren unter Einblendung der auf einer weiteren Spur aufgezeichneten Zeitansage abgehört werden müssen. Das Aufsuchen einer bestimmten Bandstelle wird durch eine in Stunden geeichte Bandzähluhr erleichtert. Hört man auf einem Laufwerk ein Band ab, so steht es für die automatische Laufwerksablösung nicht zur Verfügung, jedoch zeichnet das andere Laufwerk ohne Unterbrechung weiter auf. Sollen Dokumentation und Auswertung organisatorisch getrennt werden, so verwendet man ein eigenes Wiedergabegerät. Es besteht aus einem Laufwerk, der Stromversorgung und der 3-Kanal-Wiedergabeeinrichtung. Es bietet die gleichen Abhörmöglichkeiten und zusätzlich einen Anschluß für einen Fußschalter. Mit diesem Zusatz lassen sich die Funktionen Start, Halt und eine am Gerät vorgewählte Umspulrichtung auswählen, wobei die Bedienungsperson zum Mitschreiben eines Protokolls die Hände frei hat.

HENNING KRIEBEL

Zweisprachige Übertragung des Fernsehtones

Bereits im Jahre 1961 hat die UdSSR in Taschkent die erste Anlage zur Übertragung des Fernsehtones in zwei Sprachen in Betrieb genommen. Besonders für Staaten mit Bevölkerungsgruppen unterschiedlicher Sprache, wie Schweden, Finnland und die meisten slawischen Nationen, ist ein solches System vorteilhaft. Das sowjetische hat sich bewährt, so daß bis heute die Fernsehstationen von zehn Großstädten mit derartigen Anlagen ausgerüstet wurden. Weitere sind geplant.

Technische Anforderungen und Schwierigkeiten

Von einem System zur zweikanaligen Fernsehtonübertragung müssen nachstehende Forderungen erfüllt werden:

1. Kompatibilität.
2. Vollwertige, wenn auch nicht unbedingt ausgezeichnete Übertragung der zweiten Sprache. Ein zu breites Frequenzband im zweiten Kanal würde die technischen Einrichtungen zu sehr komplizieren.
3. Große Übersprechdämpfung.
4. Verwendung der herkömmlichen Übertragungswege.
5. Billiges Zusatzgerät für den Empfänger.

Die geeignetste Methode zum Übertragen von zwei Informationen auf einer Trägerfrequenz ist das Frequenzmultiplexverfahren. Hierbei wird ein Signal auf die übliche Weise übertragen, während das zweite Signal einen Hilfsträger oberhalb der Hörgrenze moduliert. Das günstigste Verfahren ist die Einseitenbandmodulation des Hilfsträgers, wobei der Hilfsträger selbst unterdrückt wird. Sowohl Übersprechdämpfung als auch Fremdspannungsabstand im zweiten Kanal sind hierbei am größten. Ein besonderer Vorzug dieser Methode ist das schmale Modulationsspektrum, was die Weiterverwendung von herkömmlichen Fernsehtonsendern erleichtert.

Schwierigkeiten dagegen bereitet die Wiedergewinnung des Hilfsträgers auf der Empfangsseite. Beim Fernsehen bietet sich dafür die Synchronisation durch die Zeilenfrequenz des Fernsehbildes an, wenn die Frequenz des Hilfsträgers direkt von dieser abhängt. Theoretisch und praktisch erweisen sich allerdings die Harmonischen als ungeeignet, weil in Fernsehgeräten gewöhnlich ein Teil des Bildsignals in den Tonkanal überspricht. Die Zeilenfrequenz und deren Harmonische erscheinen also im Tonkanal ebenso wie deren Modulationsprodukte mit der Bildfrequenz. Dadurch verwandelt sich das Einseitenbandsignal in ein Signal mit unvollständig unterdrücktem Hilfsträger, was sich negativ auf die Übersprechdämpfung auswirkt; zum andern erzeugt die Modulation der Zeilenfrequenz-Harmonischen durch die Vertikalimpulse ein starkes Netzbrummen im zweiten Kanal.

Deshalb hat man sich in der UdSSR entschlossen, einen zwischen den Harmonischen der Zeilenfrequenz liegenden Hilfsträger von 23,5 kHz zu verwenden, etwa gleich $^3/_2$ der Zeilenfrequenz. Danach ergibt sich das Frequenzspektrum, das *Bild 1* zeigt.

Die erste Sprache wird in dem herkömmlichen Frequenzbereich von 30 bis 15 000 Hz übertragen, der Frequenzhub wird jedoch um 20 % – von 50 auf 40 kHz – verringert. Die zweite Sprache überstreicht ein Frequenzband von 100 bis 7000 Hz; damit wird eine ausreichende Wiedergabegüte erreicht. Diese zweite Sprache moduliert das obere Seitenband des Hilfsträgers. Der Frequenzhub dieses Signals beträgt 15 kHz. Der Fremdspannungsabstand der zweiten Sprache liegt zwar bei einfacheren Geräten etwa 10 dB niedriger als für die erste Sprache, jedoch stört das wenig, da die Fremdspannung doch in erster Linie von den Bildsignalen bestimmt wird.

Der Sender

Bild 2 zeigt das Blockschaltbild für eine zweikanalige Fernsehton-Übertragungsanlage. Die Modulation der Trägerfrequenz erfolgt schrittweise. Das Signal I wird auf übliche Weise dem Modulator 1 des Tonsenders zugeführt. Im Modulator 2, der von der Zeilenfrequenz synchronisiert wird, wird das Signal II in das Einseitenbandsignal umgeformt. Das umgesetzte Spektrum gelangt zu einer Codierstufe, die zwischen dem Modulator des ersten Signals und der Sender-Endstufe liegt. Ferner gehört eine Kontrolleinrichtung zu der Anlage.

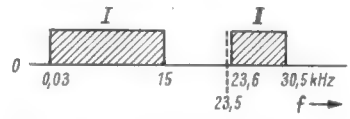


Bild 1. Frequenzspektrum des zweisprachigen Fernsehbegleittones. I = erste Sprache, II = zweite Sprache

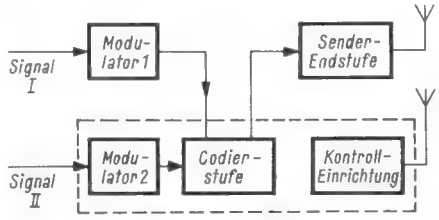


Bild 2. Blockschaltbild des Senders. Die punktierte Linie kennzeichnet die den Standardtonsender ergänzenden zusätzlichen Teile

Das Zusatzgerät im Empfänger

Für die Decodierung des Signals der zweiten Sprache wird im Empfänger ein Zusatzgerät benötigt, dessen Schaltung *Bild 3* zeigt. Der Decoder, der an den Ausgang des Frequenzdemodulators angeschlossen wird, ist mit einer Doppeltriode bestückt. Das erste System verstärkt das Einseitenbandsignal, nachdem es ein Bandfilter für das Frequenzband von 23,5 bis 30,5 kHz durchlaufen hat. Die rechte Triode bildet den Hilfsträgergenerator von 23,5 kHz. Er wird von der Zeilenfrequenz synchronisiert. Der Resonanzkreis der Synchronisierschaltung ist auf die Frequenz von 47 kHz abgeglichen, die den Generator in der zweiten Harmonischen synchronisiert.

Der wiedergewonnene Hilfsträger und das Einseitenbandsignal werden dem Demodulator zugeführt. Ein Doppel-T-RC-Filter stellt die Deemphasis entsprechend einer Zeitkonstanten von 50 µsec dar. Der Schalter am Ein- und Ausgang des Zusatzgerätes ermöglicht den wahlweisen Empfang der ersten oder zweiten Sprache.

Programmtechnische Möglichkeiten

Am häufigsten wird dieses System bei der Übertragung von Studio-Wortsendungen, wie Nachrichten, Sportberichten und Dokumentationen, angewendet. Natürlich muß die Sprechdauer in beiden Kanälen ungefähr übereinstimmen. Bei Nachrichtensendungen ist es für den Zuschauer psychologisch wichtig, daß er den Text irgendwie mit dem Geschehen auf dem Bildschirm in Verbindung bringen kann. Das geschieht dadurch, daß man entweder den Text des ersten Sprechers um 20 bis 30 dB gedämpft

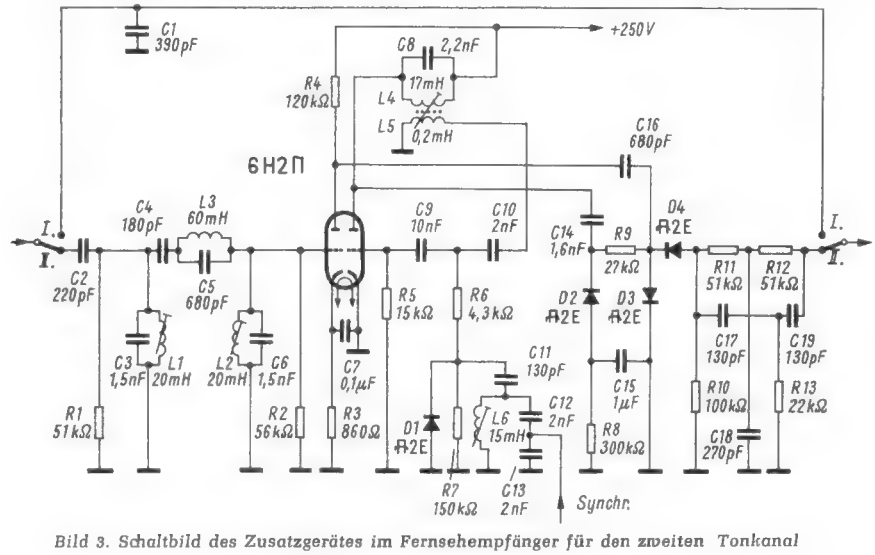


Bild 3. Schaltbild des Zusatzgerätes im Fernsehempfänger für den zweiten Tonkanal

im zweiten Kanal unterlegt oder mit Hilfe eines Trickeffektes den zweiten Sprecher ebenfalls auf dem Bildschirm erscheinen läßt.

Außenübertragungen und Dokumentationen lassen sich ohne größere Schwierigkeiten mit einem zweiten Ton versehen, ohne daß für den Zuschauer ein unangenehmer Eindruck entsteht. Fernsehspiele und -filme werden in Zukunft mit zwei Tonspuren hergestellt werden müssen.

Interessante Perspektiven für eine zweikanalige Fernsehtonübertragung eröffnen sich auch für die Länder, deren Fernsehanstalten keine zweisprachige Bevölkerung zu versorgen haben. Gute Fernsehspiele und Filme lassen sich sowohl im Original als auch in der synchronisierten Fassung senden. Ein ausgezeichnetes Hilfsmittel wäre die zweikanalige Tonübertragung beim Sprachstudium. Für die Bundesrepublik wäre ein derartiges System besonders für die Dritten Fernsehprogramme der Rundfunkanstalten geeignet.

Literatur

L. M. Kononovitsch: Ein System der zweisprachigen Tonübertragung beim Fernsehen. Rundfunk und Fernsehen 1965, Heft 3, OIRT, Prag.

Eine wirkungsvolle Zeilenautomatik

Der symmetrische Phasendiskriminator gemäß *Bild 1* stellt eine Zeilenautomatikschaltung nach dem Spannungsspeicherprinzip dar. Die charakteristischen Merkmale sind zwei Selendioden mit hohem Sperrwiderstand, der Speicherkondensator C 1 mit 0,1 µF, die beiden Ladekondensatoren C 2 und C 3 mit je 600 pF und die hochohmigen Arbeitswiderstände R 1 und R 2 mit je 2,2 MΩ. Diese Schaltung besitzt

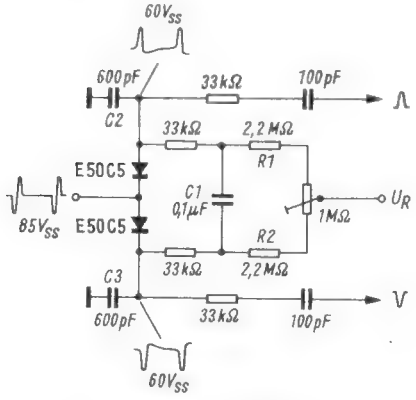


Bild 1. Zeilenautomatikschaltung nach dem Spannungsspeicherprinzip von Kuba/Imperial

neben einer großen Übersichtlichkeit und Wirtschaftlichkeit eine gute Störfestigkeit, verbunden mit dem großen Fangbereich von ± 600 Hz.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Phasenvergleichsschaltungen liefert die hier besprochene Schaltung nicht nur im Haltebereich eine Gleichspannung als Regelspannung, sondern auch im Fangbereich. Es wird also ein Phasen- und Frequenzvergleich vorgenommen. Der Katode bzw. der Anode der Selendioden werden negative bzw. positive Zeilenrückschlagimpulse zugeführt. Diese öffnen die Dioden und ergeben eine Aufladung der Kondensatoren C 2 und C 3 auf gleiche Spannungshöhe, jedoch mit unterschiedlicher Polarität. Weiterhin wird am Verbindungspunkt der Dioden ein differenzierter Synchronimpuls zugeführt. Bei Phasengleichheit addiert sich dieser Synchronimpuls zu gleichen Teilen zur Steuerspannung der Dioden, die Spannungen bleiben gleich groß, die Regelspannung beträgt 0 V.

Bei einem Phasenunterschied tritt eine Verschiebung der Impulse gegeneinander auf. Die Steuerspannung wird unterschiedlich groß, und es entsteht eine Regelspannung, je nach Phasenabweichung positiv oder negativ. Liegt ein Frequenzunterschied vor, so laufen Synchronimpulse und Zeilenrückschlagimpulse gegeneinander durch. Betrachtet man den Rückschlagimpuls, so addieren sich je nach der Richtung der Frequenzabweichung zuerst der positive oder der negative Teil des differenzierten Synchronimpulses zum Rückschlagimpuls. Hierdurch öffnet z. B. die positiv angesteuerte Diode zuerst. An ihr liegt dann eine Steuerspannung von 60 V_{SS} Rückschlagimpuls plus $^1/_2 \cdot 85$ V_{SS} Synchronimpuls, an der anderen Diode gleichzeitig 60 V_{SS} minus $^1/_2 \cdot 85$ V_{SS}. Hierdurch werden die Kondensatoren C 2 und C 3 umgeladen, am Ausgang entsteht eine negative Regelspannung. Bei umgekehrter Frequenzabweichung entsteht analog eine positive Regelspannung.

Bild 2 zeigt die Regelspannung in Abhängigkeit von der Frequenzabweichung. Die große Regelsteilheit ergibt eine große Phasenstabilität.

H. Schikarski

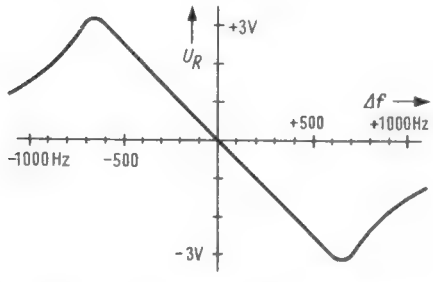


Bild 2. Regelspannung in Abhängigkeit von der Frequenzabweichung

Prüfbericht: Fernseh-Philetta

Der Bericht über die Erfahrungen mit der Fernseh-Philetta von Philips hätte eigentlich an den Artikel *Die Schaltungstechnik der Fernseh-Philetta* in Heft 23/1965, Seite 667 bis 670, gehört. Leider war die gleichzeitige Veröffentlichung nicht möglich, so daß wir den Prüfbericht hier nachholen.

Das kleine Gerät ist inzwischen in weiten Kreisen bekannt geworden. Der Gesamteindruck nach einer längeren Prüfzeit: handlich, leistungsfähig und preiswert. Zu diesem letztgenannten Punkt sei angemerkt, daß mancher Interessent sich fragen wird, warum ein 28-cm-Modell ebensoviel oder sogar mehr als ein 59-cm-Gerät kostet. Aber die in manchen Geschäften für ein 59er-Tischgerät verlangten Preise zwischen 490 und 520 DM sind fast immer nicht echt, d. h. sie sind die Folge von Ausverkaufsaktionen, extrem günstigen Einkaufsmöglichkeiten, oder es handelt sich schlicht um ein Vorjahresmodell. Die Fernseh-Philetta wird heute zwischen 560 DM und 548 DM gehandelt, höhere oder niedrigere Notierungen sind Ausnahmen.

Von der Form her und durch seine kräftige mechanische Konstruktion wirkt die Fernseh-Philetta „stramm", was heißen soll: vierkant, widerstandsfähig, sozusagen schlag- und fallsicher. Das ist für ein Zweitgerät, das öfter getragen und transportiert wird, eine wichtige Sache. Das Bild ist sehr hell. Tagesempfang in geschlossenen Räumen ist ebenso möglich wie mit größeren Geräten, die Hochspannung von 11 kV reicht für die kleine Bildröhre völlig aus. Ein Empfang im Freien bei Tage ist dagegen ohne Abdichtung des Nebenlichtes kaum möglich.

Höchst angenehm ist die äußere Zugänglichkeit der Einsteller für Bildhöhe, Bildlinearität und vertikale Ablenkung. Die Bildsynchronisierung mußte beim Testgerät bei schwacher UHF-Feldstärke doch gelegentlich nachgestellt werden. Die Konstrukteure wußten das, daher ist dieses Potentiometer ohne Werkzeug bedienbar. Schwache Feldstärken kommen ja beim Empfang mit der Doppelteleskopantenne häufiger vor als beim stationären Gerät an der Hochantenne.

Gefallen hat ferner die Möglichkeit, beide Antenneneingänge „einbeinig" anzuschließen, d. h. den Stecker des kurzen Antennenkabels derart in die beiden rückwärtig gelegenen Antennenbuchsenpaare einzuführen, daß je ein Stift in einer UHF- und in einer VHF-Buchse steckt. Das geht bei mittlerer und guter Empfangslage ohne merklichen Bildqualitätsverlust und vermeidet das lästige (und oft vergessene) Umstecken der Teleskopantenne beim Bereichswechsel.

Weniger gefallen hat die Gestaltung der rechten Frontseite mit den Bedienungsknöpfen. Der Formgestalter diktierte drei wenig griffige Kleinknöpfe für Netzschalter/Lautstärkeeinstellung, Helligkeit/Bereichsumschaltung und Kontrast. Man muß sich an diese Miniaturknöpfe erst gewöhnen. Zum Glück ist die Memomatic-Speicherfeineinstellung für VHF höchst selten zu bedienen, anderenfalls würde man sich etwas mühen, weil die aus triftigen Gründen weit überstehende Einfassung des Bedienungsfeldes das Drehen der kranzförmig um den Kanalwählerknopf angebrachten Memomatic-Scheibe etwas behindert. – Die Grob/Fein-Übersetzung des UHF-Tuners ist ausgezeichnet, ebenso auch die gute Zugänglichkeit der drei Sicherungen nach dem Lösen einer Schraube an der Unterseite des Gehäuse-Mittelteiles.

Tetzner

Fernsehsystem für Flugzeuge

Ein Fernsehsystem mit großem Auflösungsvermögen, das ohne Druckausgleich bis in Höhen von 10 000 m und bei Temperaturen von – 15 °C noch einwandfrei arbeitet, hat die *Cohu Electronics Inc.*, San Diego, Kalifornien, entwickelt. Die gesamte Anlage, die aus vier Einheiten (Kamera, Fernsteuerung, Kamerakontrolleinschub und Monitor) besteht, zeichnet sich durch geringen Raumbedarf aus. Das System, das aus einer 28-V-Gleichspannungsquelle gespeist wird, arbeitet mit 945 Zeilen und liefert 25 Bilder pro Sekunde; die Videobandbreite beträgt 20 MHz bei einer Toleranz von 1 dB.

Die Kamera mit einem 1-Zoll-Vidikon wiegt etwa 6 kg; sie hat einen Durchmesser von 15 cm und ist 45 cm lang. Die wichtigsten Kamerafunktionen, wie Linseneinstellungen und Brennweite, Benutzung einzelner Filter und die Bewegung der Kamera, sind fernsteuerbar. Die Filter schützen einerseits das Vidikon, andererseits verbessern sie die Bildqualität.

Der Kamerakontrolleinschub enthält Kontrolleinrichtungen für Videosignal, Ablenkung, Synchronisation und Stromversorgung. Der 12-cm-Monitor, dessen Abmessungen klein gehalten sind, wiegt etwa 10 kg.

kr

INGENIEUR
HERMANN REICHARDT

Das elektronische Musikinstrument Philicorda

2. Teil

Im ersten Teil dieser Arbeit wurden allgemeine Fragen der elektronischen Musikerzeugung erörtert und die Grundplanung der Philicorda erläutert. Der erste Teil erschien in der FUNKSCHAU 1966, Heft 1, Seite 21.

Technische Ausführung

Bild 5 zeigt einen Blick auf den Spieltisch der Philicorda. In *Bild 6* ist der Gesamtstromlauf (z. T. als Blockschema) dargestellt.

Tonerzeugung

Die Philicorda hat einen Tonumfang von sechs Oktaven (C bis c^5) mit je zwölf Halbtönen *(Bild 7)*. Den zwölf Halbtönen *(Tabelle 4*[1]) entsprechend haben wir zwölf Tonfamilien mit je sechs Tönen (Tonfamilie C hat 7 Töne), die jeweils um je eine Oktave gegeneinander versetzt sind. In den zwölf Hauptoszillatoren werden die obersten zwölf Töne erzeugt: c^5 – h^4 – ais^4 – a^4 – gis^4 – g^4 – fis^4 – f^4 – e^4 – dis^4 – d^4 – cis^4. Zu beachten ist, daß der hier mit h bezeichnete Ton (in Deutschland üblich) in den Philicorda-Serviceunterlagen mit b bezeichnet wird, wie das international üblich ist; dieses b ist nicht gleichbedeutend mit ais, sondern mit h. Die zwölf Hauptoszillatoren arbeiten in Hartley-Dreipunktschaltung und erzeugen Sinustöne. Jeweils zwei Hauptoszillatoren benutzen gemeinsam eine Doppeltriode ECC 83. – In Bild 5 sind bei Pos. 1 die Hauptoszillatorplatte (2) für die Töne c^5 bis g^4 und bei Pos. 2 die Hauptoszillatorplatte (1) für die Töne fis^4 bis cis^4 zu sehen. An den Schwingkreis-Spulenbechern wird durch Verstellen der Trimmkerne die Tonstimmung des Instrumentes vorgenommen. Nur diese zwölf Töne werden gestimmt, die Suboktavtöne ziehen automatisch mit. Zur eigentlichen Tonerzeugung werden freischwingende Sägezahngeneratoren benutzt, da ihr Obertonspektrum am umfangreichsten ist. Jeweils die obersten Sägezahngeneratoren, also die Töne cis^4 bis c^5, werden durch die Sinus-Hauptoszillatoren synchronisiert. Die genannten Sägezahngeneratoren sind baumäßig als erste Stufe auf den Frequenzteilerplatten untergebracht.

Frequenzteilerstufen

Jede Frequenzteilerstufe ist ein freischwingender Oszillator (Kippstufe in Hittorf'scher Schaltung), dessen erzeugte Frequenz von der Frequenz der vorangehenden Stufe synchronisiert, d. h. in die zweite Subharmonische (1. Suboktave) hineingezogen wird und sägezahnförmig ist. In den freischwingenden Oszillatoren werden die speziell für die Philicorda entwickelte Gasdiode ZA 1001 (mit Molybdänkatode) und die Silizium-Flächendiode BA 100 verwendet. Da bei sehr tiefen Frequenzen einfache Gasdioden zu träge sind, wird für die fünf tiefsten Töne (C, Cis, D, Dis und E) jeweils in der letzten Frequenzteilerstufe statt der Gasdiode ZA 1001 die Relaisröhre Z 70 U verwendet. Die Frequenzen freischwingender Oszillatoren sind sehr labil, sie können deswegen unsynchronisiert für elektronische Musikinstrumente nicht benutzt werden. Diese Labilität ist sehr erwünscht, weil die erzeugte Frequenz ohne Änderung ihrer frequenzbestimmenden Komponenten durch die Synchronisierfrequenz auch dann noch mitgezogen wird, wenn sich die Synchronisierfrequenz um ± 30 % ändert. Betrachten wir in Bild 7 die Schaltung der ersten Frequenz-Teilerstufe sowie *Bild 8*. Der Ladekondensator C (hier als kapazitiver Teiler C 13/C 14 für die Abnahme der erzeugten Frequenz) wird von der Betriebsspannung U_B über den Ladewiderstand R (hier zur besseren Einstellbarkeit aufgeteilt in den Festwiderstand R 12 und das Trimmpotentiometer R 11) aufgeladen, bis das Potential über den Kondensator C die für die Zündung der Gasdiode N 11 erforderliche Zündspannung U_Z erreicht hat. Dann entlädt sich der Kondensator C über die gezündete Gasdiode solange, bis sein Potential auf die Löschspannung U_L abgesunken ist und die Gasdiode durch Verlöschen gesperrt wird. Dann beginnt wieder die Ladung, und der Zyklus wiederholt sich ständig. Jede dieser freischwingenden Perioden läuft in der ungefähr gleichen Zeit T_F ab. Das reziproke Verhältnis der Zeit T ist aber die Frequenz *n*, die am kapazitiven Teiler C 13/C 14 abgenommen wird. Die Frequenz wird bestimmt durch

$$T = \frac{1}{n} = R \cdot C \cdot \ln \frac{U_B - U_L}{U_B - U_Z}$$

Die Betriebsspannung U_B wird im Stromversorgungsteil auf 170 Volt stabilisiert, sie ist also konstant. Zünd- und Löschspannung U_Z und U_L können für jede einzelne Gasdiode nach dem erstmaligen Abgleich (bis zum Auftreten von Alterserscheinungen) ebenfalls als konstant angesehen werden, so daß die einzigen veränderbaren und frequenzbestimmenden Komponenten C und R sind. Die C-Werte – für die einzelnen Frequenzlagen unterschiedlich nach Tabelle 4 – werden fest eingebaut. Die R-Werte sind mit den Trimmpotentiometern R 11 (R 21, R 31 usw.) einstellbar und damit die freischwingenden Frequenzen nachstellbar. Diese Nachtrimmung wird allgemein als *Nachsynchronisation* bezeichnet, obwohl nicht die Synchronisierfrequenz, sondern die freischwingende Frequenz nachgestellt und der zweiten Subharmonischen der Synchronisierfrequenz angepaßt wird.

Die Synchronisierfrequenz wird – von der vorangehenden Stufe kommend – über den kapazitiven Teiler C 11/C 12 an die Katode der Gasdiode N 11 geführt. Die Werte für C 11 und C 12 müssen sehr klein sein, damit die Entladeimpulse der Frequenzteilerstufe nicht auf die vorangehende Stufe zurückwirken und dort unerwünschte Subharmonische erzeugen. Damit trotz der kleinen C-Werte die Synchronisierfrequenz mit genügend hoher Spannung zugeführt werden kann, ist die Siliziumdiode D 11 eingefügt. Sie ist gesperrt, wenn die Gasdiode N 11 nicht gezündet ist. Somit steht die Synchronisierfrequenz zeitweilig – entsprechend ihrer Sägezahntendenz – mit negativem Spannungspotential (gegen Masse) an der Katode der Gasdiode, was wiederum das Potential über der Gasdiode vergrößert, so daß sie bereits zündet, bevor das Potential des Ladekondensators den eigentlichen Zündspannungswert erreicht hat. Das ist sehr deutlich, aber stark übertrieben, im rechten Teil von Bild 8 dargestellt. In der Praxis ist T_S etwa gleich 0,7 T_F. Bei Zündung der Gasdiode wird auch die Siliziumdiode leitend, und ihr Widerstand geht gegen Null, so daß eine schnelle Entladung des Ladekondensators über Gas- und Siliziumdiode und damit eine sehr steile Entladeflanke der Sägezahnspannung erreicht werden. Die steile Flanke ist wichtig für einen hohen Gehalt an harmonischen Teiltönen im erzeugten Frequenzgemisch. – In Bild 5 sind bei den Positionen 3 bis 9 die Frequenzteilerplatten zu sehen. Die Platte Position 3 enthält die Sägezahnformerstufen und die

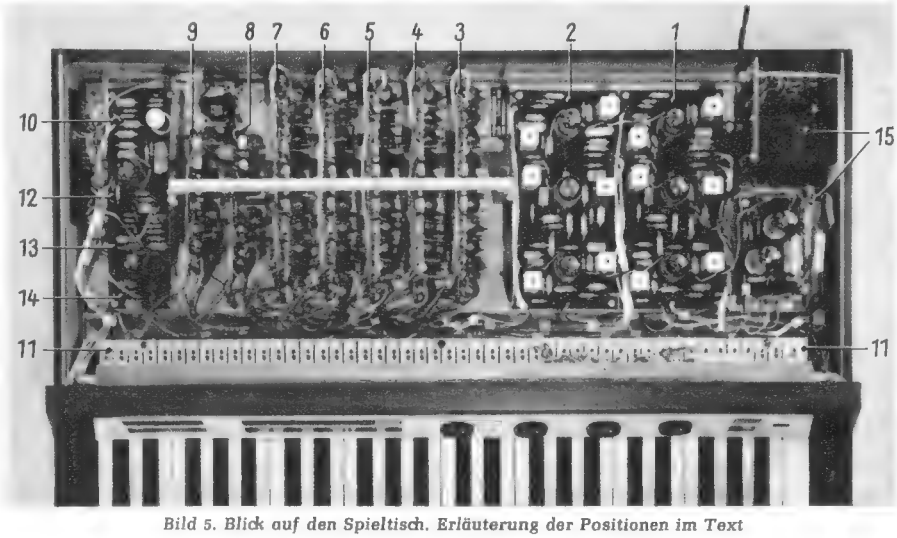


Bild 5. Blick auf den Spieltisch. Erläuterung der Positionen im Text

[1]) FUNKSCHAU 1966, Heft 1, Seite 23.

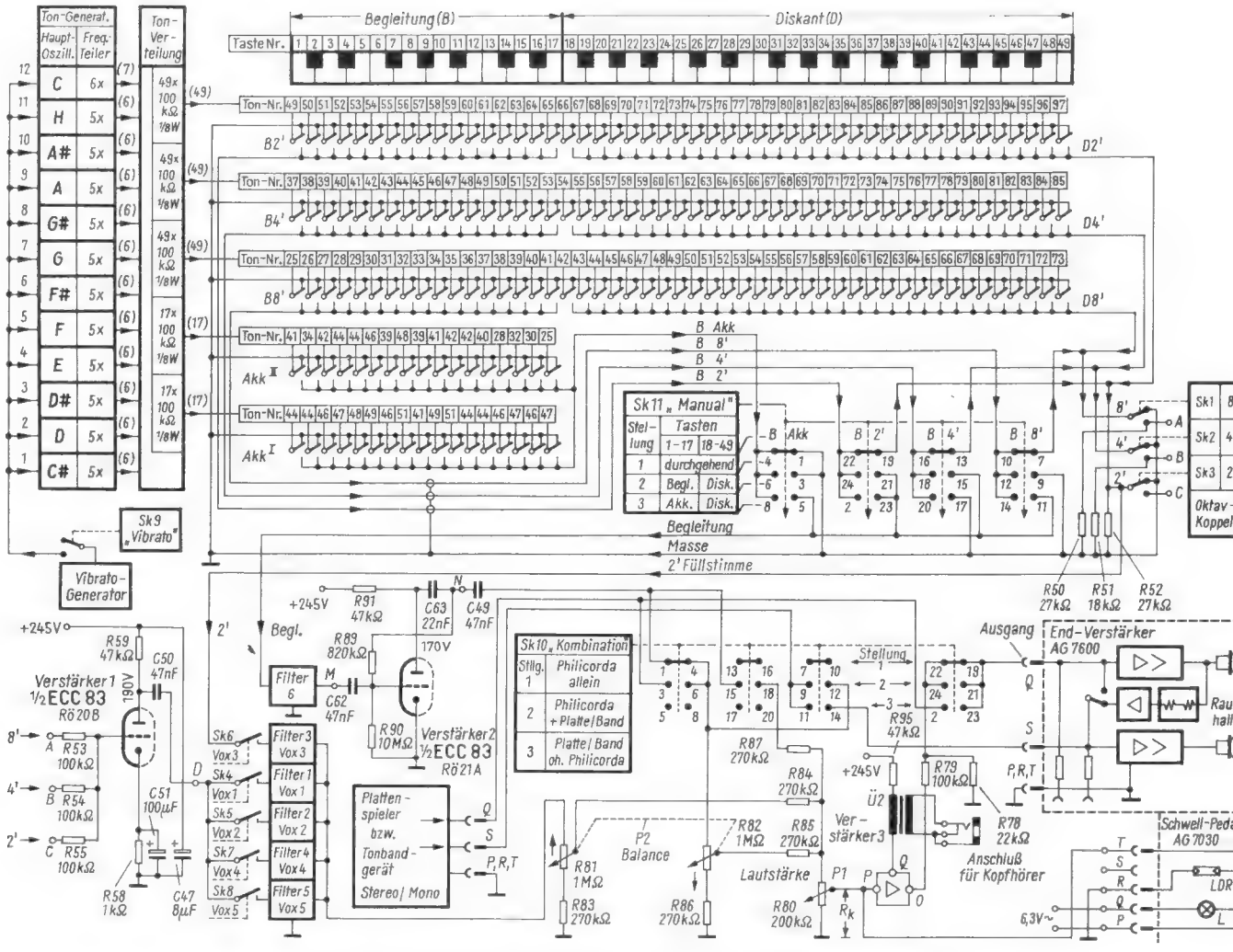


Bild 6. Der Gesamtstromlauf der Philicorda (z. T. als Blockschaltung dargestellt)

Frequenzteilerstufen für die Tonfamilien Ais und A (Reihenfolge auf den Platten von vorn nach hinten), Position 4 für Gis und G, Position 5 für Fis und F, Position 6 für E und Dis, Position 7 für D und Cis, Position 8 für H (B) und Position 9 für C. Deutlich erkennbar sind auch die Trimmpotentiometer, mit denen die Nachsynchronisation ausgeführt wird.

Ein Beispiel soll die zeitweilig erforderlich werdende Nachsynchronisation erläutern: Angenommen, in der Tonfamilie C erzeugt die zweite FrTSt (Frequenz-Teiler-Stufe) nicht den erforderlichen Ton c^3, sondern – wie die erste FrTSt – das c^4, oder aber ein f^2 oder das c^2 oder ein Blubbern. Die SynFr (Synchronisier-Frequenz) $n = c^4$ zieht den freischwingenden Oszillator der zweiten FrTSt in eine Frequenz der Sub-Harmonischen (S-H) von n hinein. Das können sein die erste S-H mit $\frac{n}{1} = n = c^4$ (gleiche Frequenz wie SynFr und wie die erste FrTSt), die zweite S-H mit $\frac{n}{2} = c^3$ (richtige Frequenzhalbierung!), die dritte S-H mit $\frac{n}{3} = f^2$ (Tonvergleich durch Anschlag der entsprechenden F-Taste ergibt leichte Schwebungen, weil das Tasten-f^2 gleichschwebend-temperiert, das S-H-f^2 aber harmonisch rein ist. Es ergeben sich 15,76 = rund 16 Schwebungen in 10 Sekunden), die vierte S-H mit $\frac{n}{4} = c^2$ (doppelte Frequenzhalbierung). An den Übergangsstellen pendelt die Frequenz der FrTSt zwischen den jeweiligen beiden S-H hin und her, es entsteht ein Blubbern, aber nicht unbedingt.

Das Trimmpotentiometer für die Tonfamilie C in der zweiten FrTSt kann normal in einem Bereich von etwa 45° verstellt werden, bevor die in der FrTSt erzeugte, aber synchronisierte Frequenz sich sprunghaft ändert. An den Grenzen dieses 45°-Regelbereiches wird die erzeugte Frequenz durch die SynFr bei kleiner werdendem R von der zweiten S-H in die erste S-H, bei größer werdendem R von der zweiten S-H in die dritte S-H, bei noch größerem R in die vierte S-H, gezogen. Bei der Nachsynchronisation wird durch Verstellen des betreffenden Potentiometers zuerst der richtige Ton (Tonvergleich durch zusätzlichen Anschlag der entsprechenden, eine Oktave höher liegenden Taste) eingestellt. Dann wird langsam das Potentiometer nach beiden Seiten verstellt, bis jeweils der erste Kippzustand eintritt. Dann wird das Potentiometer auf die Mitte zwischen diesen beiden Stellungen gestellt. Es genügt meistens, nur eine FrTSt nachzustimmen, weil die tiefer liegenden FrTSt der gleichen Tonfamilie automatisch mitziehen.

Vibratogenerator

Die Schaltung *Bild 9* ist als Phasenschiebergenerator bekannt, eine Erläuterung erübrigt sich daher. Die Vibratofrequenz beträgt etwa 6 Hz. Vibratofrequenz und -amplitude sind nicht regelbar. Entsprechend Bild 6 wird das Vibrato über den Ein/Aus-Schalter SK 9 (Vibrato) in jeden der zwölf Hauptoszillatoren jeweils über den Trennwiderstand R 4 (Bild 7) eingespeist, und es erzeugt in jedem Oszillator ein Frequenzvibrato. In Bild 5 enthält die mit Position 10 bezeichnete Platte am hinteren Ende die Vibratobaugruppe.

Tonverteilung

Von den Tongeneratoren (Bild 7) gehen je Ton eine Tonfrequenzleitung, insgesamt also 73 Tonfrequenzleitungen, zur Tonverteilung. Jeder Ton wird in der Tontastung mehrfach, nämlich für 8', 4', 2' und für die Akkorde, gebraucht, und er muß deshalb in der Tonverteilung für jeden Tastenkontakt über einen Trennwiderstand (100 kΩ) verharft werden. Die Tonverteilung enthält 181 solcher Trennwiderstände.

Tontastung

In Bild 6 sind oben die Manualtasten und unter jeder Taste die zugehörenden Tastkontakte dargestellt. Die bei den Tastkontakten in Kästchen angegebenen Zahlen sind die Ordnungszahlen der Tonfrequenzen, die von der Tonverteilung kommen. Die Tonfrequenzen werden bei nichtgedrückten Tasten über die Tastruhekontakte an Masse, bei gedrückten Tasten über die Tastarbeitskontakte auf Sammelleitungen geführt. Entsprechend der Manualteilung in Begleitung (B) auf den Tasten 1 C bis 17 E und in Diskant (D) auf den Tasten 18 F bis 49 C sind die Sammelleitungen unterteilt in B und D. Für den Begleitungsteil B gibt es die Sammelleitungen B 2', B 4', B 8', Akk I und Akk II, für den Diskantteil D die Sammelleitungen D 2', D 4' und D 8'. Demzufolge haben die Begleitungstasten 1 C bis 17 E je

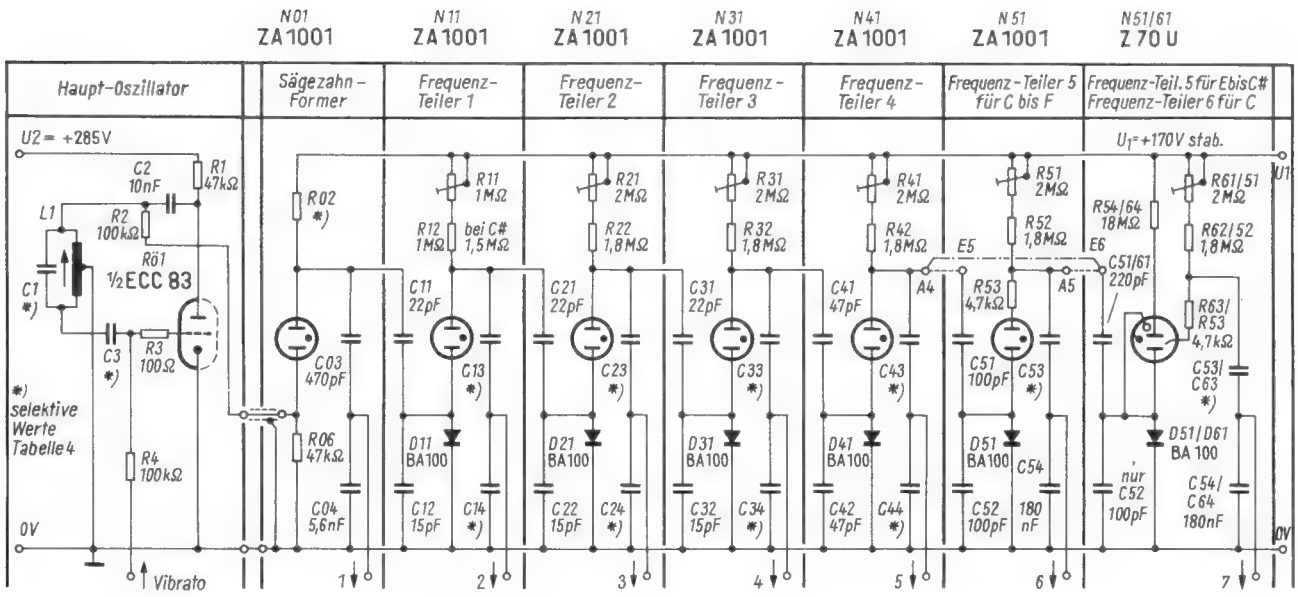


Bild 7. Schaltung der Tongeneratoren

fünf Umschaltkontakte und die Diskanttasten 18 F bis 49 C je drei Umschaltkontakte. Die Sammelleitungen Akk I und Akk II werden zu einer Sammelleitung B Akk zusammengefaßt. In Bild 5 sind bei Position 11 nur die oberen Pilotführungen der Tastkontakte zu sehen.

Manualteilung

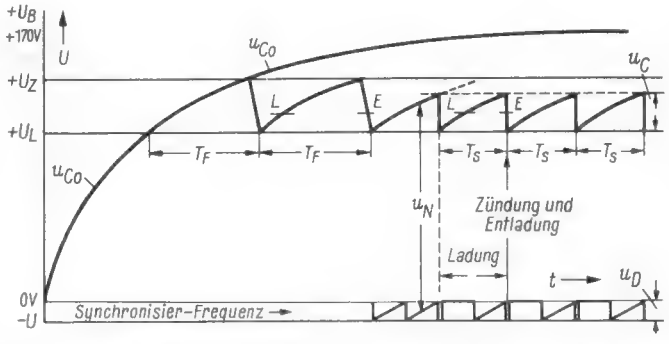
Mit dem Schalter SK 11 (Manual), dessen drei Stellungen eingangs erläutert wurden (Bild 6), werden die Begleitungssammelleitungen B 2′, B 4′ und B 8′ je nach Schalterstellung teilweise auf eine besondere Sammelleitung Begleitung geführt oder teilweise an Masse gelegt oder mit den Diskantsammelleitungen D 2′, D 4′ und D 8′ zusammengeschaltet. Die Sammelleitung B Akk wird in Stellung 3 auf die Sammelleitung Begleitung, in den Stellungen 1 und 2 an Masse geführt. Die Sammelleitung Begleitung führt über das Filter 6 auf den Vorverstärker 2.

Tonformung

Zur Tonformung gehören die Oktavkoppel, das Filter 6 und die Voxregister. Die Diskantsammelleitungen D 8′, D 4′ und D 2′ werden auf jeden Fall, die Begleitungs-Sammelleitungen B 8′, B 4′ und B 2′ nur in Stellung 1 des SK 11 über die Oktavkoppelschalter SK 1 (8′), SK 2 (4′) und SK 3 (2′), die wahlweise einzeln oder kombiniert eingeschaltet werden können, auf die Eingänge A, B und C des (Misch-)Verstärkers geführt. Zusätzlich wird unter Umgehung der Oktavkoppelschalter ein Abzweig der Sammelleitung D 2′ (und gegebenenfalls B 2′) über eine Leitung 2′ und über den Registerschalter SK 6 auf das Filter Vox 3 für die 2′-Füllstimme geführt. – In Bild 5 weist Position 12 auf den Verstärker 1, Position 13 auf den Verstärker 2 und Position 14 auf den später erwähnten Verstärker 3 hin. Diese drei Verstärker sind mit dem Vibratogenerator auf einer gemeinsamen Platte untergebracht. Für jede dieser Baugruppen wird je eine Hälfte der beiden Doppeltrioden ECC 83 benutzt.

Voxregister

Vom Ausgang des Verstärkers 1 gelangt das 8′-4′-2′-Tongemisch an die Registerschalter SK 4, SK 5, SK 7 und SK 8, während die Abzweigleitung 2′ zusätzlich das 2′-Signal an den Registerschalter SK 6 bringt. Die Voxregister können wahlweise einzeln oder kombiniert eingeschaltet werden, und entsprechend gelangen die Signale zur Tonformung auf die Filter Vox 1, Vox 2, Vox 4 und Vox 5 bzw. das 2′-Zusatzsignal auf Vox 3. Die Filterbedeutung ist eingangs erläutert, die Filterschaltung ist in Bild 10 dargestellt. Die Filtercharakteristiken, die



Rechts: Bild 8. Frequenzteilung mit Hilfe einer Kippstufe (Sägezahn-Oszillator). T_F = eine Periode der freischwingenden Kippstufe, T_S = eine Periode der synchronisierten Kippstufe, u_{co} = Spannungspotential am Kondensator während der Aufladung (ohne Entladung), u_c = Spannungspotential über dem Ladekondensator, u_N = desgl. über der Glimmröhre N, u_D = desgl. über der Diode D, L = Ladeflanke, E = Entladeflanke, U_B = Betriebsspannung, U_Z = Zündspannung, U_L = Löschspannung

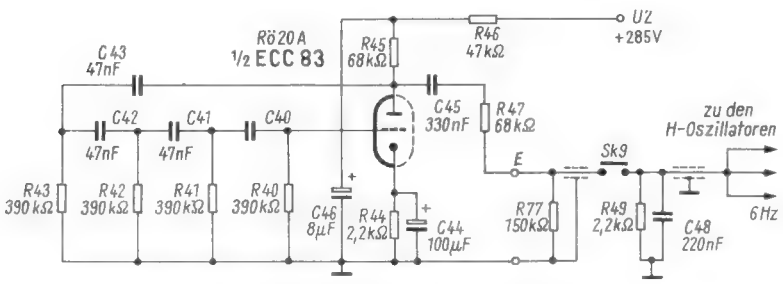


Bild 9. Schaltung des Vibratogenerators

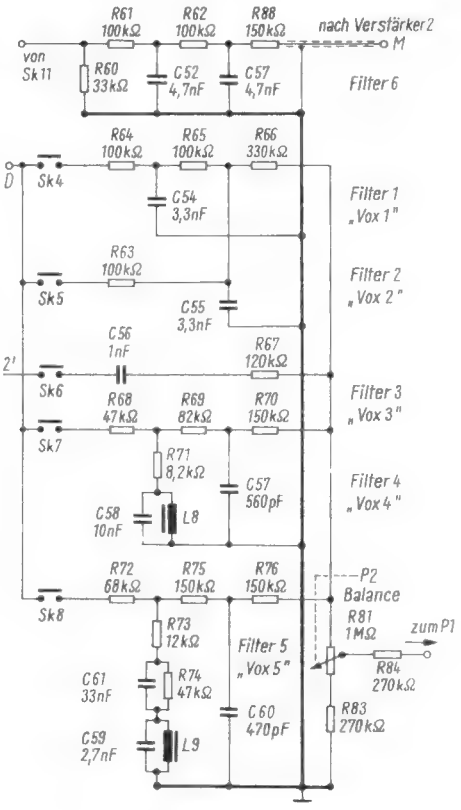


Bild 10. Tonformungsfilter

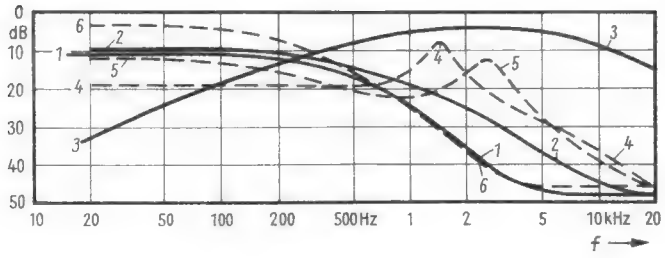


Bild 11. Kurvenverlauf der Tonformungsfilter. Die Kurven 1 bis 6 bedeuten: Vox 1 = gedeckte Grundstimme, Vox 2 = helle Grundstimme, Vox 3 = 2'-Füllstimme, Vox 4 = Solo-Expression, Vox 5 = Scharfmixtur, Filter 6 = Begleitung

vom Verfasser selbst gemessen wurden, zeigt *Bild 11*.

Lautstärkeeinstellung

Hierzu gehören die Potentiometer P 2 (Balance), P 1 (Lautstärke), das Expressionspedal und der Vorverstärker 3. Die Ausgänge der Filter Vox 1 bis Vox 5 sind auf das Potentiometer R 81, die eine Hälfte des Balanceeinstellers P 2 geführt. Die Begleitungs- bzw. die Akkordtöne gelangen von SK 11 in Stellung 2 und 3 über das Filter 6 und Verstärker 2 auf den Schalter SK 10 (Kombination) und von SK 10 in Stellung 1 auf das Potentiometer R 82, die andere Hälfte des Balanceeinstellers P 2. Mit dem Balanceeinsteller können die von den Voxregisterfiltern kommenden Diskanttöne und die über SK 10 kommenden Begleittöne lautstärkemäßig gegeneinander verschoben werden. Hinter dem Balancepotentiometer P 2 werden die Tonsignale zusammengefaßt auf den Lautstärkeeinsteller P 1 (R 80) und von dessen Schleifkontakt weiter auf den Eingang des Vorverstärkers 3 geführt. Bei durchgetretenem Expressionspedal wird mit dem Potentiometer P 1 die maximal gewünschte Lautstärke eingestellt. Das kalte Ende des Potentiometers P 1 zwischen Schleifer und Masse muß aber noch einen genügend hohen Widerstand R_k haben, um das Expressionspedal voll wirksam werden zu lassen. Anderenfalls muß (für große Räume) dem Endverstärker ein Leistungsverstärker nachgeschaltet werden.

Wie bereits erwähnt, soll dem Spieler die Möglichkeit gegeben sein, seinem Spiel durch verschieden starke Tonstärkedosierung den nötigen Ausdruck zu verleihen. Dieser Ausdruck (Expression) wird bei Klavieren durch verschieden starken Tastenanschlag, bei elektronischen Musikinstrumenten durch Betätigen des Expressions- oder Schwellpedals gestaltet. Die Expression der Philicorda enthält eine aus dem Stromversorgungsteil gespeiste, ständig mit gleicher Leuchtstärke brennende Glühlampe. Die Lampe bestrahlt durch eine Blende, die vom Trittbrett des Expressionspedals verschoben wird, einen Fotowiderstand LDR. Dieser Fotowiderstand liegt parallel zu dem vorstehend erläuterten Widerstand R_k des Lautstärkepotentiometers P 1. Bei hochstehendem Pedaltrittbrett ist die Blende ganz geöffnet, und der Fotowiderstand wird voll bestrahlt, womit sein Widerstand gegen Null geht. Damit geht aber auch R_k und infolgedessen auch das Tonfrequenzpotential

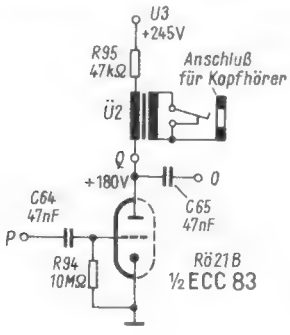


Bild 12. Schaltung des Verstärkers 3

am Eingang des Verstärkers 3 gegen Null. Beim langsamen Bewegen des Pedaltrittbrettes verengt sich die Blende immer mehr, und es gelangt immer weniger Licht auf den Fotowiderstand, wodurch dessen Widerstandswert entsprechend ansteigt und bei ganz durchgetretenem Pedaltrittbrett sehr hochohmig wird. Damit wächst R_k bis zu seinem ursprünglich eingestellten Wert und das Tonfrequenzpotential am Verstärkereingang auf die eingestellte Lautstärke (fortissimo) an. Die Schaltung des Vorverstärkers 3 ist in *Bild 12* dargestellt. Am Ausgang des Verstärkers ist ein Kopfhöreranschluß vorhanden, so daß (beim Übungsspiel) bei abgeschaltetem Endverstärker die gespielten Klänge nur über den Kopfhörer gehört werden können.

Phonoanschluß

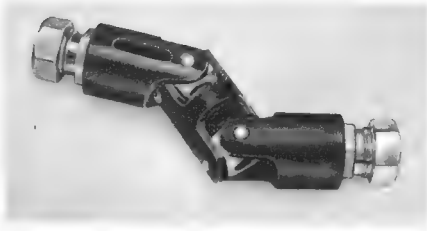
In Bild 6 ist unter Verstärker 2 ein Phonogerät als Block dargestellt. Die Wiedergabeanschlüsse gehen auf den Schalter SK 10 (Kombination), in dessen Stellung 2 Philicorda und Phonogerät gleichzeitig gespielt und die Lautstärken mit dem Balanceeinsteller P 2 gegeneinander abgeglichen werden können. In Stellung 3 des Schalters SK 10 ist das Phonogerät ohne Regelung zum Endverstärker durchgeschaltet, und der Tonteil der Philicorda ist abgeschaltet.

Spielfreie Gelenkkupplungen

Jeder Praktiker kennt die Schwierigkeit, im Innern eines Gerätes angeordnete Drehpotentiometer, Drehschalter und insbesondere Drehkondensatoren von den Bedienungsknöpfen einer Frontplatte aus spielfrei und ohne Klemmen zu betätigen. Besonders bei geeichten Skalen ist dies eine zwingende Notwendigkeit. Vielfach wird auch noch gefordert, z. B. bei Meßsendern, daß Antriebsknopf bzw. Skalenzeiger und zu betätigende Achse aus Abschirm- oder Erdungsgründen voneinander isoliert sein müssen.

Selbstentworfene Achsverlängerungen mit biegsamen Wellen oder Isoliermuffen erfordern Sonderarbeit, und sie sind bisweilen nicht genau genug.

Auf dem Markt gibt es jedoch für diesen Zweck fertige ausgereifte Konstruktionselemente, z. B. die im *Bild* dargestellte spielfreie Accel-Gelenkkupplung. Diese Kupplungen sind leicht im Gewicht, selbstschmierend, isolierend, rostfrei, nicht magnetisch und völlig spielfrei. Die Kupplungen können dazu dienen, den seitlichen Versatz sowie Fehler in der Parallelität von Wellen aufzunehmen. Sie können jedoch auch als reine Winkelkupplungen bis zu Winkeln von maximal 90° dienen. Die Buchsen zur Aufnahme der Wellen sind als Spannzange (Vierbackenfutter) ausgebildet. Sie bestehen aus Messing mit vernickelter Oberfläche. Die Verbindungsteile sind aus Delrin, einem sehr zähen Kunststoff, gefertigt. Die Kupplungen sind bis + 85 °C zu verwenden. Geliefert werden Einfach- und



Eine spielfreie doppelte Gelenkkupplung für 6-mm-Achsen, Lieferant TWK-Elektronik

Doppelkupplungen für verschiedene Wellendurchmesser. Bei der einfachen Kupplung ist darauf zu achten, daß die Übertragung nicht gleichförmig, sondern sinusförmig erfolgt.

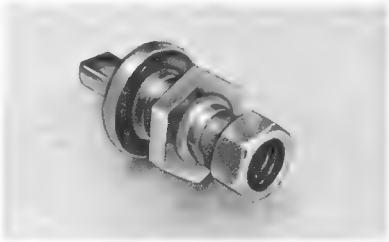
Von der gleichen Firma stehen Kardankupplungen und Wellenverlängerungen zur Verfügung. Sie sind für Kippwinkel bis ± 7° zu verwenden, das Spiel in der Drehrichtung beträgt nur maximal eine Bogensekunde.

Wasser- und druckdichte Antriebsachsen

Elektronische Geräte für feuchte oder explosionsgefährdete Räume, Unterwassergehäuse für Foto- und Fernsehkameras, Fabrikationseinrichtungen, wie Unterdruckkammern, Klimaschränke und Bedampfungsanlagen, müssen vielfach mit druckdichten Wellendurchführungen versehen werden, um Schalter und Potentiometer im Innern zu betätigen.

Wer jemals vor einer solchen Aufgabe stand, kennt die Schwierigkeiten. Die üblichen Stopfbuchsen lassen sich zwar durch festes Anziehen recht gut abdichten, doch dann gehen die hindurchgeführten Achsen so streng, daß man z. B. Potentiometer nicht mehr feinfühlig genug einstellen kann.

Eigene Konstruktionen kosten Entwicklungszeit und wertvolle Maschinen-Arbeitsstunden. Diese Mängel und diesen zusätzlichen Arbeitsaufwand ersparen die fertig erhältlichen druckdichten Wellendurchführungen der Firma Accel (Vertrieb TWK-Elektronik). Sie wurden speziell zum Betätigen von Schaltern, Potentiometern und Drehkondensatoren in gasdichten Gehäusen



Lagermäßige druckdichte Wellendurchführung

entworfen. Die Durchführungen bestehen aus einem flanschartigen Lagerstück und einer darin drehbaren Welle. Die Welle trägt auf einer Seite eine Vierbacken-Spannzange für die zu betätigende Achse (*Bild*), auf der anderen Seite einen Achsstumpf für den Drehknopf bzw. einen Schlitz für Schraubenziehereinstellung. Der Rundflansch wird gegen die Frontplatte des Gehäuses durch einen O-Ring gedichtet. Zum Dichten der drehenden Welle gegen die feststehende Buchse dienen zwei O-Ringe. Neben den Ausführungen für 6-mm-Achsen können auch solche mit 4 mm Durchmesser geliefert werden. Alle Typen sind entweder aus rostfreiem Stahl oder aus Leichtmetall zu erhalten.

ULRICH PRESTIN

Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik

2. Teil

In Heft 1 dieses Jahrgangs begannen wir eine Beitragsreihe, die sich an junge Techniker wie auch an die Praktiker wendet. Sie beschreibt die Wirkungsweise von Schaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik, die man nach dem jetzigen Stand der Technik als Standardschaltungen bezeichnen kann. Jedes Kapitel schließt mit einer Tabelle ab, in der die Werte und die Funktion der Einzelteile aufgeführt sind, die in der besprochenen Schaltung enthalten sind, ferner sind die Folgen genannt, die sich bei Abweichungen vom Sollwert dieser Teile für die Funktion ergeben. Im ersten Teil, in Heft 1, Seite 7, wurde der Nf-Verstärker mit der Röhre ECL 86 beschrieben.

1.2 Niederfrequenz-Gegentaktverstärker hoher Qualität

Der in *Bild 6* und *7* dargestellte Gegentaktverstärker ist in Rundfunkempfängern und Konzertschränken der Spitzenklasse anzutreffen. An Stelle der Röhren 2 × EL 84 können auch die Typen EL 95, EL 34, ELL 80 bzw. ECLL 800 verwendet werden, allerdings mit den auf Grund der Betriebsdaten veränderten Werten der Katodenwiderstände und des Anpassungsübertragers.

Mit einem Aufbau entsprechend Grundschaltung nach Bild 7 läßt sich eine Ausgangsdauerleistung von 12 W (bezogen auf 10% Klirrgrad und bei $U_B = 250$ V) erzielen, bei 300 V Betriebsspannung und AB-Betrieb bis 17 W.

1.2.1 Funktionsbeschreibung

Die mit einem Triodensystem der Röhre ECC 808 bestückte Eingangsstufe unterscheidet sich lediglich in der Schaltung des Lautstärkeeinstellers R 2 von der Vorstufe des Verstärkers in Bild 2. Das Potentiometer weist zwei zusätzliche Anzapfungen auf, die mit C 2 und C 3 gestaffelt überbrückt sind, damit bei mittlerer Lautstärke kein Abfall durch den vom Widerstand R 2 und der Schaltkapazität gebildeten Tiefpaß (lautstärkeabhängige Klangentzerrung) auftritt. Dem gleichen Zweck – allerdings für die Tiefen – dient das RC-Glied R 1 / C 4 an der unteren Anzapfung. In manchen Varianten der Eingangsschaltung sind weitere Anzapfungen mit analog angeordneten Parallelkapazitäten und Tiefenanhebungsgliedern vorzufinden.

Die Gittervorspannung erzeugt der hochohmige Gitterableitwiderstand R 3 in Verbindung mit dem Anlaufstrom (Austritt der Elektronen und Übernahme durch das Gitter bei schwach negativer Vorspannung). Hinter dem Koppelkondensator C 7 liegt ein einstellbares Klangentzerrungsnetzwerk. Mit Hilfe der Potentiometer R 6 und R 11 lassen sich die Höhen und die Tiefen unabhängig voneinander um etwa ± 12 dB variieren.

In der gezeichneten Schleiferstellung des Höheneinstellers H kann der für den Kurzschluß der Höhen vorgesehene Kondensator C 9 nicht wirksam sein, weil der volle Widerstand R 6 mit 1 MΩ in Serie liegt. Andererseits wirkt der Kondensator C 8 als Nebenschluß für die hohen Frequenzen zu R 10, so daß die Höhen angehoben werden. In der entgegengesetzten Schleiferstellung (Schleifer direkt an C 9) sorgt die Kapazität C 9 für das Absenken der Höhen, denn nun hat C 8 wegen der in Serie liegenden Widerstandsbahn so gut wie keine Wirkung.

Nicht ganz so übersichtlich ist die Schaltung des Baßeinstellers R 11. Man muß sich das Glied C 11 und R 12 als Tonblende vorstellen, die genauso wie R 1 und C 4 relativ die Bässe anhebt. Die Tonblende kann nur dann ihre Funktion erfüllen, wenn der Schleifer des Potentiometers R 11 genau entsprechend der Darstellung in Bild 7 nach oben gedreht ist. Die Widerstände R 11 und R 9 sind dann zu hochohmig gegenüber dem Blindwiderstand des Kondensators C 11. Als Folge steigt die Verstärkung der tiefen Töne an. Die Kapazität C 10 hat in der gezeichneten Schleiferstellung kaum Einfluß, weil sie über den Schleifer von R 11 praktisch kurzgeschlossen ist. Lediglich der Widerstand R 9 hebt den Kurzschluß geringfügig auf.

In der umgekehrten Schleiferstellung überbrückt der Schleifer den Tiefpaßkondensator C 11, wenn man den relativ kleinen Wert R 9 vernachlässigt. Das Tiefpaßglied C 11/R 12 kann seine Aufgabe nicht mehr

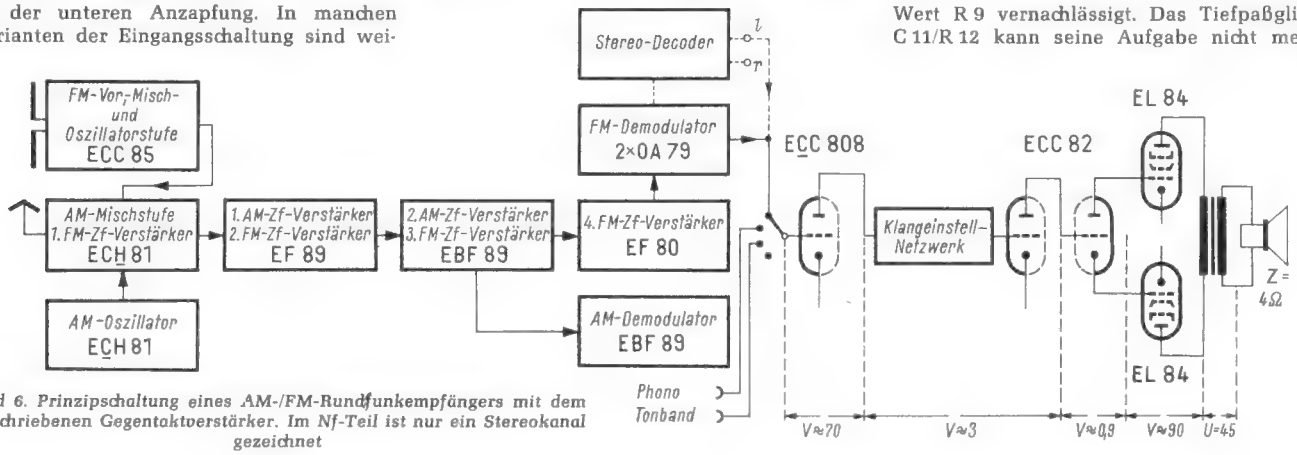


Bild 6. Prinzipschaltung eines AM-/FM-Rundfunkempfängers mit dem beschriebenen Gegentaktverstärker. Im Nf-Teil ist nur ein Stereokanal gezeichnet

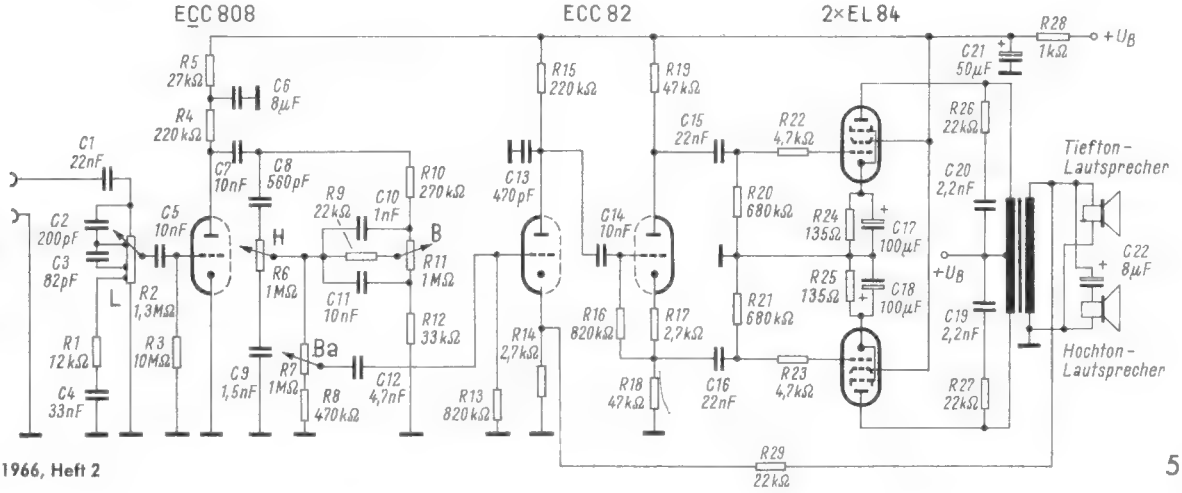


Bild 7. Vollständige Schaltung des Nf-Verstärkers mit Gegentakt-Endstufe für einen Stereokanal

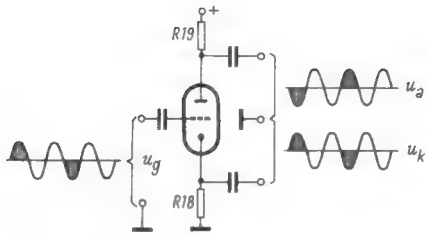


Bild 8. Prinzipschaltung einer nach dem Katodyneverfahren arbeitenden Phasenumkehrstufe

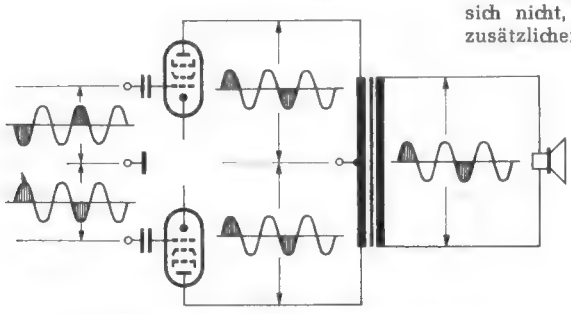


Bild 9. Prinzipschaltung der Gegentakt-Endstufe; Phasenverhalten der übertragenen Niederfrequenz

erfüllen. Andererseits sorgt jetzt der Kondensator C 10 dafür, daß die hohen und die mittleren Frequenzen an den Ausgang des Klangentzerrungsnetzwerkes (Verbindungspunkt R 6/R 9) gelangen können; die tiefen Frequenzen sind also stark abgeschwächt.

Der Balanceeinsteller R 7 am Ausgang des Klangentzerrungsnetzwerkes besitzt eine Spezialwiderstandsbahn mit pos. log. Verlauf; der Einstellbereich wird durch den Widerstand R 8 begrenzt.

Ein Klangentzerrungsnetzwerk nach Bild 7 weist eine Grunddämpfung von etwa 16 dB auf; zusätzlich entsteht durch den Balanceeinsteller ein weiterer Verlust von 12 dB, denn von der Mittelstellung des Potentiometers R 7 aus muß je nach gewünschtem Balanceeinstellbereich eine Verstärkungsreserve vorhanden sein. So ist es zu verstehen, daß die im Bild 6 angegebene Stufenverstärkung nur noch $V = 3$ ($\triangleq$ 10 dB) beträgt, weil der größte Teil der Triodenverstärkung durch die Grunddämpfung des Klangentzerrungsnetzwerkes und des Balanceeinstellers aufgebraucht wird.

Bis auf die Erzeugung der Gittervorspannung mit dem Katodenwiderstand R 14 unterscheidet sich die Schaltung der zweiten Nf-Stufe ECC 82 kaum von der der ersten. Ein Dämpfungskondensator C 13 dient zum Unterdrücken der Schwingneigung im Bereich der hohen Frequenzen.

Auf den zweiten Nf-Verstärker folgt die Phasenumkehrstufe mit dem zweiten System der ECC 82, für die sich aber auch die Typen ECC 83 und ECC 808 eignen. Das Schaltbild (Bild 7) enthält das Beispiel der sogenannten Katodyneschaltung mit aufgeteiltem Arbeitswiderstand R 18 und R 19. Der im Katodenzweig liegende Widerstand hat den gleichen Wert wie der in den Anodenkreis geschaltete. *Bild 8* zeigt stark vereinfacht den Prinzipschaltplan der Katodyneschaltung. Alle nicht unmittelbar mit der Aufgabe der Phasenumkehr zusammenhängenden Schaltteile sind fortgelassen. Am Eingang der Stufe steht eine Folge von drei vollen Nf-Schwingungszügen, von denen die erste und die vierte Halbwelle, also eine positiv und eine negativ gerichtete, in ihren Auswirkungen auf die Steuerung der Röhre und die Spannungsabfälle an den Arbeitswiderständen R 18 und R 19 betrachtet werden sollen.

Die erste Halbwelle ist positiv gerichtet und erzeugt daher einen Anstieg des Röhrenanodenstromes. Als Folge sinkt die Anodenspannung, während die Katodenspannung steigt. Der Vergleich der beiden im rechten Teil der Prinzipschaltung eingezeichneten Spannungen zeigt den Phasenunterschied von 180° gegeneinander. Die vierte, negativ gerichtete Halbwelle am Gitter läßt umgekehrt eine positive Halbwelle im Anodenkreis und eine negative im Katodenkreis entstehen.

Die Arbeitsweise der Katodynestufe ändert sich nicht, wenn entsprechend Bild 7 ein zusätzlicher Widerstand R 17 für den Abgriff der negativen Gittervorspannung eingefügt wird, da die Arbeitswiderstände R 18 und R 19 wechselspannungsmäßig mit ihrem Fußpunkt auf Masse bezogen sind, und zwar R 18 direkt und R 19 über den letzten Netzteilsiebkondensator C 21. Sofern also beide Widerstände absolut gleiche Werte aufweisen, müssen die beiden Ausgangsspannungen auch gleich hoch sein.

Eine Katodynestufe verstärkt bei optimalem Dimensionieren wegen der über den Katodenwiderstand auftretenden Gegenkopplung insgesamt etwa 1,8...2fach; die Angabe $V \approx 0{,}9$ im Bild 6 bezieht sich auf das Verhältnis einer der beiden Ausgangsspannungen zum Eingangssignal.

Über die beiden Koppelkondensatoren C 15 und C 16 gelangen die zueinander gegenphasigen Steuerspannungen an die mit zwei Pentoden EL 84 bestückte Gegentakt-Endstufe. Die Schaltung Bild 7 zeigt einen im A-Betrieb arbeitenden Gegentaktverstärker, d. h. jede der beiden Pentoden weist die gleiche Arbeitspunktlage in der Mitte der I_a/U_g-Kennlinie auf wie bei einem Eintakt-Nf-Verstärker. Jede Pentode in der A-Gegentaktschaltung verstärkt auch das vollständige Nf-Steuersignal wie eine Eintakt-Endstufe. Die eigentliche Wirkung der Gegentaktstufe beruht erst auf der Addition der beiden, an der Primärwicklung des Ausgangsübertragers in Serie liegenden Ausgangswechselspannungen, wobei allerdings das gegenphasige Ansteuern auf der Gitterseite Bedingung ist.

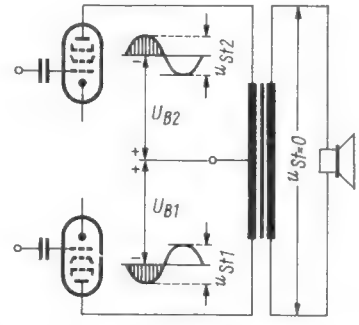


Bild 10. Prinzipschaltung der Gegentakt-Endstufe; Phasenverhalten der Störspannung (Restbrumm) und der Gleichspannungskomponenten

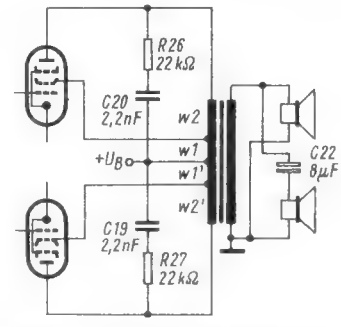


Bild 11. Variante der Schaltung Bild 7 mit Ultralinear-Endstufe

Aus der Prinzipschaltung *Bild 9* geht hervor, wie es zu der Addition und damit zum gleichphasigen Magnetisieren des Übertragers kommt. In dem Augenblick, in dem die Anodenspannung der oberen Pentode ansteigt, sinkt die der unteren und umgekehrt. Von beiden Enden der Übertragerwicklung aus gesehen, schwanken die Wechselspannungen jedoch im gleichen Takt.

Eine weitere Prinzipschaltung der Gegentakt-Endstufe *(Bild 10)* beweist, daß die vom Mittelpunkt der Übertragerwicklung, also von U_B her eingespeisten Gleichspannungskomponenten U_{B1} und U_{B2} sowie die hauptsächlich aus dem Netzteilrestbrumm bestehenden Störspannungen u_{St1} und u_{St2} einander aufheben. Die Amplitude der Störspannungen ist im Interesse der besseren Verständlichkeit übertrieben hoch dargestellt.

Mit dem bipolaren Elektrolytkondensator C 22 enthält Bild 7 eine einfache Frequenzweiche, die die tiefen Frequenzen für den Hochtonlautsprecher sperrt. Je nach den Eigenschaften der verwendeten Lautsprecher kommen Weichen mit wechselseitigem Hoch- und Tiefpaß vor, auf die hier wegen der stark unterschiedlichen Dimensionierung nicht eingegangen werden kann.

Die in Bild 7 enthaltene Gegenkopplung über den Widerstand R 29 arbeitet ohne frequenzabhängige Glieder. Der Gegenkopplungswiderstand R 29 bildet mit dem Katodenwiderstand R 14 der zweiten Nf-Stufe einen Spannungsteiler, so daß auch der Wert des Katodenwiderstandes den Gegenkopplungsgrad mitbestimmt. Als Varianten sind auch Schaltungen der Gegenkopplung anzutreffen, die im Prinzip denen im Abschnitt 1.1.2 in den Bildern 3 und 4 in Heft 1/1966 gleichen.

1.2.2 Variante mit Ultralinearschaltung

Der Schaltungsausschnitt der Gegentakt-Endstufe nach *Bild 11* zeigt ein Beispiel der sogenannten Ultralinearschaltung. Als charakteristisches Kennzeichen liegen die beiden Schirmgitter der Endpentoden nicht direkt an der Betriebsspannung, sondern an einer Anzapfung des Ausgangsübertragers. Je nach dem Windungsverhältnis w 1 : w 2, bzw. w 1′ : w 2′ wird eine mehr oder weniger starke Gegenkopplung wirksam. Das Entstehen der Gegenkopplung kann man sich am besten erklären, wenn man die Schirmgitter der Pentoden als zusätzliche Steuergitter betrachtet. Die Steuerwirkung der Schirmgitter erzeugt an den Anoden ein verstärktes Signal, das in der Phase gegenüber der an der Wicklung w 1 bzw. w 1′ abgegriffenen Spannung um 180° verschoben ist. Die Voraussetzungen für die Gegenkopplung sind also erfüllt.

Die Ultralinearschaltung setzt den Innenwiderstand der verwendeten Pentoden stark herab; sie nähern sich den Eigenschaften der Triode, so daß auch ein anderes Übersetzungsverhältnis für den Ausgangsübertrager gewählt werden muß. Der Übergang von dem Pentoden- zu dem Triodenverhalten ist auch überlegungsmäßig klar erkennbar, wenn man den Schirmgitteranzapfpunkt an der Wicklung des Ausgangsübertragers in Gedanken allmählich von der Mitte weg in Richtung zu den Anoden verschiebt. Wenn die Wicklung w 1 gleich w 2 geworden ist, d. h. wenn der Schirmgitteranzapfpunkt das anodenseitige Ende der Wicklung erreicht hat, „verwandelt" sich die Pentode völlig in eine Triode.

Der Schluß des Kapitels 1.2 und die Tabellen folgen im nächsten Heft.

RASTER ● in Ordnung
BILD ◍ fehlerhaft
TON ◍ fehlerhaft

Transistor-Zf-Stufe übersteuert

Ein Fernsehempfänger wurde mit der folgenden Beanstandung zur Reparatur gegeben: Bild läuft, Zeile kippt, kein Kontrast. Das Gerät war mit einem transistorisiertem Tuner und mit Transistor-Zf-Stufen ausgestattet.

Bei der Überprüfung zeigte sich ein verwaschenes kontrastloses Bild, das sich nur sehr schwer synchronisieren ließ. Bei geringer Antennenspannung und zurückgestelltem Kontrast trat der Fehler weniger in Erscheinung. Zuerst fiel der Verdacht auf die Regelspannungserzeugung, die jedoch bei der Kontrolle normale Verhältnisse zeigte. Die Video-Endstufe, bestückt mit der Röhre PFL 200, ließ ebenfalls keinen Fehler erkennen. Auch ein versuchsweises Auswechseln des Tuners brachte keinen Erfolg. Erst beim genaueren Untersuchen der Zf-Stufen zeigte sich am letzten Zf-Transistor eine geringfügig abweichende Basisspannung. Die Widerstände des Spannungsteilers aber hatten ihre Werte behalten, und der Transistor war in Ordnung. Schließlich stellte sich heraus, daß ein Keramikkondensator im vorhergehenden Zf-Filter einen Feinschluß aufwies. Durch diesen Nebenschluß von etwa 3 kΩ war die Basisspannung zu niedrig, und der Transistor wurde übersteuert. Nachdem der Kondensator ersetzt worden war, arbeitete das Gerät wieder einwandfrei. Georg Hermann Braun

RASTER ● in Ordnung
BILD ◍ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Bild falsch synchronisiert

Bei einem Fernsehgerät war nach etwa einjährigem Betrieb plötzlich das Bild zur Hälfte nach oben verschoben, der untere Bildrand also in der Mitte des Bildfeldes sichtbar. Die Synchronisation war fest, d. h. es trat keine vertikale Bildwanderung auf. Der Fehler wurde zunächst im Bildkippgenerator gesucht, der möglicherweise vorzeitig kippte. Ein Röhrenwechsel sowie eine Überprüfung der Schaltteile brachte keinen Erfolg, ebenso waren sämtliche Oszillogramme in Ordnung. Nun wurde ein Fehler bei den vertikalen Synchronisierimpulsen vermutet, deshalb wurden zunächst sämtliche Koppelkondensatoren von der Video-Endstufe an überprüft. Dabei wies bereits der erste überprüfte Koppelkondensator zwischen der Videoröhre und dem Gitter der Impulstrennstufe einen Schluß von etwa 15 kΩ auf. Dadurch wurde der Synchronisierimpuls so verschoben, daß das Bild trotz fester Synchronisierung an falscher Stelle stehen blieb. Eine Auswirkung auf die Zeilensynchronisation konnte nicht festgestellt werden. Erich Wittmann

RASTER ◍ fehlerhaft
BILD ● in Ordnung
TON ● in Ordnung

Dämpfungswiderstand unterbrochen

Das Bild eines Fernsehempfängers zuckte in der Vertikalen ständig. Der Fehler trat sofort nach dem Einschalten auf. Eine neue Bildkipp-Endröhre brachte keine Besserung. Darauf wurden systematisch alle Bauteile der Endstufe überprüft. Dies führte auch bald zum Erfolg.

Als Fehlerursache stellte sich ein defekter Widerstand heraus, der parallel zur Primärseite des Bildausgangstransformators lag. Seine Aufgabe ist es, als Dämpfungswiderstand den Transformator vor zu hohen Spannungsspitzen, die beim Rücklauf entstehen, zu schützen. Die an der Anode der Endpentode mit 1600 V_{ss} angegebenen Rücklaufspitzen der Bildimpulse waren – infolge der Unterbrechung des Widerstandes – beträchtlich größer geworden. Dies führte zu Überschlägen im Transformator und machte sich dann in einem vertikalen Zucken des Bildes bemerkbar.

Mit einem neuen Widerstand arbeitete das Gerät wieder einwandfrei. Bernd Regl

RASTER ● in Ordnung
BILD ◍ fehlerhaft
TON ◍ fehlerhaft

Verrauschtes Bild

Der Kunde beanstandete, daß er immer „Grieß" im Bild des ersten Programmes hatte. Das zweite Programm sei dagegen einwandfrei. Man wechselte die Röhren im VHF-Tuner, jedoch ohne Erfolg. Mit einem zufällig mitgeführten tragbaren Empfänger wurde nun die Antennenanlage überprüft. Dieses Gerät zeigte ein weniger stark verrauschtes Bild als das Gerät des Kunden. Da die VHF-Antenne eine gesonderte Ableitung hatte, die ohnehin aus Flachkabel bestand, das sehr brüchig und verschmutzt war, wurde das alte Kabel durch Rundkabel ersetzt.

Nach jedem kräftigen Sturm kann man solche geknickten Antennen sehen und sich Gedanken über die Sorglosigkeit mancher Antennenmonteure machen. Man weiß nicht, ist es Gedankenlosigkeit, Unkenntnis oder falsche Sparsamkeit? Unangenehm für den Gerätebesitzer ist es zweifellos, denn er hat kein brauchbares Bild, und im Winter geht kein Monteur gern auf vereiste Dächer, um den Schaden zu beheben. Gefährlich kann es aber auch für Passanten werden, denn es sind schon solche Antennen abgebrochen und auf die Straße gestürzt. Dieses Foto sandte uns *Kurt Babst*, und er schreibt dazu:

Montagefehler: Das Standrohr ist zu dünn, es wurde ein einfaches Wasserrohr mit 27 mm Außendurchmesser (¾ Zoll) verwendet. Gesamtlänge 6,30 m, Einspannlänge 2,30 m, also ragten 4 m frei über den Dachfirst. Da die VHF-Antenne mit der größeren Windlast an die Spitze gesetzt war, hielt das schwache Standrohr die Belastung nicht aus und knickte um. Hier hätte mindestens ein 1¼-Zoll-Standrohr (43 mm) verwendet werden müssen und die UHF-Antenne an der Spitze montiert werden.

Beim Verlegen der zwei getrennten Ableitungen aus Bandkabel wurden nicht genügend Mastschellen angebracht. Außerdem ist Bandkabel in diesem Gebiet ungeeignet, da es witterungsabhängig ist und bei den geringen Feldstärken und der unterschiedlichen Dämpfung nur stark verrauschte Bilder zu erwarten sind.

Schließlich war die Antennenanlage nicht geerdet, was bei der Befestigung im Dachgebälk besonders gefährlich ist. Das Beachten der VDE-Vorschriften 0855 in bezug auf ausreichende Erdung ist dringend anzuraten.

Das Auswechseln brachte bei dem Portable ein völlig rauschfreies Bild, jedoch nicht bei dem Gerät des Kunden. Man nahm deshalb das Gerät mit in die Werkstatt. Hier wurde der VHF-Tuner ausgebaut und mit einem Röhrenvoltmeter die Betriebsspannungen an der Hf-Vorröhre PCC 88 gemessen. Eine deutliche Abweichung von den Spannungsangaben an Hand des Schaltbildes zeigte sich am Gitter der zweiten Triode der PCC 88, das positiv vorgespannt ist. Der Verdacht bestätigte sich, daß der Fehler in dem Spannungsteiler, der das Gitter mit Spannung versorgt, lag. Nach Auswechseln der beiden Widerstände, die ihren Wert verändert hatten, war das Bild einwandfrei.

So waren also zwei Fehler aufgetreten: einerseits die defekte Bandleitung und andererseits der Fehler in der Hf-Vorstufe des VHF-Tuners. Zur defekten Bandleitung wäre vielleicht noch zu sagen, daß es einer großen Überzeugungskraft bedurfte, dem Kunden klar zu machen, daß nun doch beides defekt war, das Kabel und das Gerät. Hermann Trümpler

RASTER ○ fehlt
BILD ○ fehlt
TON ● in Ordnung

Nur ein Zinntropfen

Bei einem fast neuen Fernsehempfänger versagte die Zeilensynchronisation. Infolge eines Kondensatorschlusses war der Synchronimpuls-Verstärker ausgefallen. Nach dem Auswechseln des defekten Kondensators – und bei herausgeklapptem Chassis – fehlte nun plötzlich die Helligkeit. Die Anodenbleche der Zeilen-Endröhre glühten stark, was auf das Fehlen des Steuerimpulses hindeutete. Beim versuchsweisen Auswechseln der Zeilengeneratorröhre fiel auf, daß diese nicht geheizt wurde. Da die Röhre am Ende der Heizkette lag, kam nur ein Schluß der Heizspannung nach Masse in Frage. Von der vorletzten Röhre führte die Heizleitung über einen Lötstützpunkt zum Zeilengenerator. Dieser Stützpunkt war bei der Herstellung offensichtlich zu reichlich mit Lötzinn bedacht worden, so daß eine „Träne" fast herab bis auf das Chassis hing. Durch das Verwinden beim Herausklappen trat der Masseschluß auf. Werner Pundt

Ergänzungen zur KTT (3)

Für die Besitzer der KTT (Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle; die 5. Auflage erschien Anfang 1965 im Franzis-Verlag, München) bringen wir in unregelmäßigen Abständen Nachträge mit den Datenzeilen wichtiger Halbleiterbauelemente, die noch vor Erscheinen der nächsten KTT-Auflage veröffentlicht werden sollen. Die erste Ergänzung erschien in der FUNKSCHAU 1965, Heft 13, Seite 368, die zweite in Heft 1/1966, Seite *18. Nachfolgend die dritte Ergänzung:

1 K	2 Typ	3 Ab	4 Fo	5 Aw	6 I_F mA	7 U_F V	8 I_{Sp} µA	9 U_{Sp}/β V/–	10 N mW	11 I_{max} mA	12 U_{max} V	13 f_g MHz	14 t_{max} °C	15 Bemerkungen
Z	1 N 3821	Sa	Eg	Z	.	.	.	.	1000	76	3,3	10	.	Mo
	bis									bis	bis	bis		
Z	1 N 3830	Sa	Eg	Z	.	.	.	.	1000	34	7,5	1,5	.	Mo
D	1 N 3873,HR	SP	Ef'	UH	20	0,85	0,1	50	250	200	50	4ns	.	GE 4 pF
D	1 N 3879	S	Gl'	LG	6 A	1,1	.	50	7W	6A	50	200ns	140	Wh, WB
	bis										bis			
D	1 N 3883	S	Gl'	LG	6 A	1,1	.	400	7W	6A	400	200ns	140	Wh, WB
D	1 N 3889	S	Gl'	LG	12 A	1,12	.	50	18W	12A	50	200ns	140	Wh, WB
	bis										bis			
D	1 N 3893	S	Gl'	LG	12 A	1,12	.	400	18W	12A	400	200ns	140	Wh, WB
D	1 N 3899	S	Gg	LG	20 A	1,22	.	50	23W	20A	50	200ns	100	Wh, WB
	bis										bis			
D	1 N 3903	S	Gg	LG	20 A	1,22		400	23W	20A	400	200ns	100	Wh, WB
D	1 N 3909	S	Gg	LG	35 A	1,2	.	50	50W	35A	50	200ns	100	Wh, WB
	bis										bis			
D	1 N 3913	S	Gg	LG	35 A	1,2	.	400	50W	35A	400	200ns	100	Wh, WB
Z	1 N 3993	Sa	Gl	LZ	.	.	.		10W	640	3,9	2	.	Mo 51)
	bis									bis	bis	bis		
Z	1 N 4000	Sa	Gl	LZ	.	.	.	.	10W	335	7,5	1,3	.	Mo 51)
D	1 N 4001	S	Cl'	G	1 A	1,1	10	50	.	**30A**	**50**	.	175	Mo
	bis										bis			
D	1 N 4007	S	Cl'	G	1 A	1,1	10	1000	.	**30A**	**1000**	.	175	Mo
D	1 N 4009	SP	Ef	U	30	1	0,1	25	250	115	35	2ns	.	GE 4 pF
D	1 N 4043	SP	Ef	U	30	1	0,1	25	150	115	35	2ns	.	GE 4 pF
D	1 N 4044	S	·	LG	275A	.	.	.	.	275A	50	.	120	Wh
	bis										bis			
D	1 N 4056	S	'	LG	275A	.	.	.	.	275A	1000	.	120	Wh
D	1 N 4090	G	·	rM	2	0,1	0,2	0,5	.	.	.	.	.	GE 31)
Z	1 N 4099	S	Ef	'Z	.	.	.	.	250	0,25	6,8	200	.	Mo ± 5 %
	bis										bis	bis		
Z	1 N 4135	S	Ef	Z	.	.	.	.	250	0,25	100	1500	.	Mo ± 5 %
D	1 N 4148	SP	Ef'	U	10	1	25nA	20	500	110	100	4ns	150	GE ≙ 1 N 914
D	1 N 4149	SP	Ef'	U	10	1	25nA	20	500	110	100	4ns	150	GE ≙ 1 N 916
D	1 N 4150	SP	Ef'	U	200	1	0,1	50	500	.	50	6ns	150	GE ≙ 1 N 3600
D	1 N 4151	SP	Ef'	sX	50	1	0,05	50	500	115	75	2ns	150	GE ≙ 1 N 3604
D	1 N 4152	SP	Ef'	HU	10	0,75	0,05	30	500	115	40	2ns	150	GE ≙ 1 N 3605
D	1 N 4153	SP	Ef'	U	10	0,75	0,05	50	500	115	75	2ns	150	GE ≙ 1 N 3606
D	1 N 4154	SP	Ef'	U	30	1	0,1	25	500	115	35	2ns	150	GE ≙ 1 N 4009
D	1 N 4156	SP	Ef	Z'	0,1	1mV	0,5	20	400	.	30	.	150	GE
D	1 N 4157	SP	Ef	Z'	0,1	1,6m	0,5	20	400	.	30	.	150	GE
D	1 N 4305	SP	Ef	U	10	0,85	0,1	50	500	.	75	2ns	150	GE 2pF ≙ 1N3063
D	1 N 4306	SP	16)	DP	10	0,7	0,05	50	.	.	75	.	150	GE = MP-1
D	1 N 4307	SP	16)	DQ	10	0,7	0,05	50	.	.	75	.	150	GE = MQ-1
D	1 N 4374	.	Fe	G	500	1,5	300	1500	.	750	1500	.	50	Tx
D	1 S 187	Gp	Cu	UX	4	1	15	35	.	50	35	.	[70]	Sa 0,8 pF
D	1 S 188	Gp	Cu	DH	4	1	75	10	.	50	35	[40]	[70]	Sa 0,8 pF
D	1 S 426	Gp	Cu	DH	2	1	100	6	.	20	10	[40]	[70]	Sa 0,8 pF
D	1 S 553	Sd	Cu	KV	.	6	1	20	.	.	20	[20]	150j	Sa 10...18 pF
D	1 S 554	Sd	Cu	KV	.	6	1	20	.	.	20	[20]	150j	Sa 16...21 pF
D	1 S 555	Sd	Cu	KV	.	6	1	20	.	.	20	[20]	150j	Sa 20...27 pF
D	1 S 556	Sd	Cu	KV	.	6	1	20	.	.	20	[20]	150j	Sa 23...40 pF
D	1 S 557	Sd	EC	G	500	1,1	50	800	.	500	560	.	150j	Sa
D	1 S 558	Sd	EC	G	500	1,1	50	500	.	500	350	.	150j	Sa
D	1 S 559	Sd	EC	G	500	1,1	50	300	.	500	210	.	150j	Sa
D	2-AA 113	G	Cp	D	10	1,1	30	30	110	25	60	.	100j	Tm
T	**2 N 337 A**	Sd	Li	U	(1)	(20)	0,5	**55**	500	.	(45)	.	.	GE
T	2 N 456 B	Ga	Mi	NL	5A	.	.	**30-90** =	.	7A	.	**(0,2)**	.	De
T	2 N 457 B	Ga	Mi	NL	5A	.	.	**30-90** =	.	7A	.	**(0,2)**	.	De
T	2 N 458 B	Ga	Mi	NL	5A	.	.	**30-90** =	.	7A	.	**(0,2)**	.	De
T	2 N 501/18	GE	Lm	Hs	.	.	.	.	150	200	(15)	10ns	100j	Sy
T	2 N 508 A	Ga	.	rN	20	1	7	**120** =	200	.	25	4,5	.	GE
T	**2 N 542 A**	Sd	Li	U	(1)	(5)	0,5	**80-200**	200	.	(30)	.	.	GE
T	**2 N 647/22**	G	Jm	N	50	.	.	**50-150** =	180	150	25	.	85j	Sy
T	**2 N 649/22**	G	Jm	N	50	.	.	**50-150** =	180	150	18	.	85j	Sy
T	2 N 663	Ga	Mi	NL	500	.	.	**25-75** =	.	4A	.	**15k**	.	De
D	2 N 690	SV	.	Y	25A	.	40	3	.	25A	600	.	125	GE 18)
D	2 N 691	SV	.	Y	25A	.	40	3	.	25A	700	.	125	GE 18)
D	2 N 692	SV	.	Y	25A	.	40	3	.	25A	800	.	125	GE 18)
T	2 N 700/18	GE	Lm	Hs	.	.	.	.	75	50	15	(500)	100j	Sy
T	**2 N 706 M**	SE	Lm	sH	10	0,2	0,5	**30-120** =	300	.	(25)	(400)	175j	Mo 6)
T	**2 N 709**	SP	Lm	sH	10	0,5	0,05	**20-120** =	360	.	(15)	(600)	.	Sy, Fd
T	2 N 827	GM	Lm	H	10	.	5	**150** =	150	.	(20)	(350)	100j	Mo
T	2 N 838	GM	Lm	H	10	.	10	**70** =	150	.	(30)	(450)	100j	Mo
T	2 N 869 A	SP	Lm	U	30	0,5	10	**40-120** =	360	.	30	(550)	.	Fd
T	**2 N 955**	GM	Lm	sH	30	.	.	> **30** =	150	.	8	(1G)	.	RC 6 pF
T	**2 N 955 A**	GE	Lm	sH	30	.	.	> **30** =	150	.	8	(1G)	.	RC 6 pF
T	**2 N 956**	SE	Lm	U	150	.	10nA	**100-300** =	500	.	(75)	(60)	200j	Mo
T	2 N 995 A	.	Lm	U	20	1	5	**35-140** =	360	.	(20)	(200)	.	Fd
T	**2 N 999**	S	Lm	rN	10	.	0,01	>**400** =	.	30	60	.	.	GE 21) 43)
T	2 N 1038-1	Ga	Ne'	LN	1A	0,5	.	**20-60** =	20W	3A	(40)	.	.	Sy
T	2 N 1038-2	Ga	Nd'	LN	1A	0,5	.	**20-60** =	20W	3A	(40)	.	.	Sy
T	2 N 1039-1	Ga	Ne'	LN	1A	0,5	.	**20-60** =	20W	3A	(60)	.	.	Sy
T	2 N 1039-2	Ga	Nd'	LN	1A	0,5	.	**20-60** =	20W	3A	(60)	.	.	Sy
T	2 N 1040-1	Ga	Ne'	LN	1A	0,5	.	**20-60** =	20W	3A	(80)	.	.	Sy
T	2 N 1040-2	Ga	Nd'	LN	1A	0,5	.	**20-60** =	20W	3A	(80)	.	.	Sy
T	2 N 1041-1	Ga	Nd'	LN	1A	0,5	.	**20-60** =	20W	3A	(100)	.	.	Sy
T	2 N 1041-2	Ga	Ne'	LN	1A	0,5	.	**20-60** =	20W	3A	(100)	.	.	Sy
T	2 N 1042-1	Ga	Ne'	LN	1A	0,5	.	**20-60** =	20W	3A	(40)	.	.	Sy
T	2 N 1042-2	Ga	Nd'	LN	1A	0,5	.	**20-60** =	20W	3A	(40)	.	.	Sy
T	2 N 1043-1	Ga	Ne'	LN	3 A	1	.	**20-60** =	20 W	3 A	(60)	.	.	Sy
T	2 N 1043-2	Ga	Nd'	LN	3 A	1	.	**20-60** =	20 W	3 A	(60)	.	.	Sy
T	2 N 1044-1	Ga	Ne'	LN	3 A	1	.	**20-60** =	20 W	3 A	(80)	.	.	Sy
T	2 N 1044-2	Ga	Nd'	LN	3 A	1	.	**20-60** =	20 W	3 A	(80)	.	.	Sy
T	2 N 1045-1	Ga	Ne'	LN	3 A	1		**20-60** =	20 W	3 A	(100)			Sy
T	2 N 1045-2	Ga	Nd'	LN	3 A	1	.	**20-60** =	20 W	3 A	(100)	.	.	Sy
T	2 N 1084	P	Li	.	500	.	.	> **20** =	5 W	.	(60)	.	100	Tr
T	2 N 1132 B	SP	Li	s	150	1,5	10 nA	**30-90** =	600	600	(70)	40 ns	175 j	Sy, Mo
T	2 N 1495	GE	Li	sH	200	.	7	**40** =	250	.	(40)	(400)	100 j	Mo
T	2 N 1496	GE	La'	sH	200	.	7	**40** =	300	.	(40)	(400)	100 j	Mo
T	**2 N 1724 A**	Sd	.	L	2 A	15	.	**50-150** =	3 W	5 A	120	.	.	GE
T	**2 N 1725**	Sd	.	L	2 A	15	.	**30-90** =	3 W	5 A	80	.	.	GE

1 K	2 Typ	3 Ab	4 Fo	5 Aw	6 I_F mA	7 U_F V	8 I_{Sp} µA	9 U_{Sp}/β V/–	10 N mW	11 I_{max} mA	12 U_{max} V	13 f_g MHz	14 t_{max} °C	15 Bemerkungen
D	2 N 1792	SV	.	Y	70 A	1,3	40	3	125W	70 A	50	.	125	GE 18), WB, Wh
	bis										bis			
D	2 N 1798	SV	.	Y	70 A	1,3	40	3	125W	70 A	400	.	125	GE 18), WB, Wh
D	2 N 1799	SV	.	Y	70 A	1,3	40	3	125W	70 A	500	.	125	WB 18), Wh
D	2 N 1800	SV		Y	70 A	1,3	40	3	125W	70 A	600	.	125	WB 18), Wh
D	2 N 1805	SV	.	Y	70 A	1,3	70	3	125W	70 A	500	.	125	WB 18), Wh
D	2 N 1806	SV	.	Y	70 A	1,3	70	3	125W	70 A	600	.	125	WB 18), Wh
D	2 N 1842 A	SV	N-	Y	25 A	1,6	80	3,5	25 W	25 A	25	.	125	RC18),GE,WB,Wh
	bis										bis			
D	2 N 1850 A	SV	N-	Y	25 A	1,6	80	3,5	25 W	25 A	500	.	125	RC18),GE,WB,Wh
T	2 N 1853	GM	Li	sX	6	.	.	> **30** =	150	.	6	.	.	RC 7)
T	2 N 1853/18	GE	Lm	Ns	.	.	.	.	150	100	(18)	0,8µs	100 j	Sy
T	2 N 1854	GM	Li	sX	20	.	.	> **40** =	150	.	6	(40)	.	RC 7)
T	**2 N 2017**	SM	.	LU	200	10	250	**50-200** =	1 W	.	60	(15)	.	GE
D	2 N 2023	SV	.	Y	110A	.	30	3	.	110A	25	.	150	GE 18)
	bis										bis			
D	2 N 2029	SV	.	Y	110A	.	30	3	.	110A	300	.	150	GE 18)
T	**2 N 2106**	SM	.	UL	200	10	200	**12-36** =	1 W	.	60	(15)	.	GE
T	**2 N 2107**	SM	.	UL	200	10	200	**30-90** =	1 W	.	60	(15)	.	GE
T	**2 N 2108**	SM	.	UL	200	10	200	**75-200** =	1 W	.	60	(15)	.	GE
T	2 N 2147	Gd	Mi	N	1 A	1	1 mA	**150** =	12,5W	5 A	(75)	(4)	100	RC
T	2 N 2148	Gd	Mi	N	1 A	1	1 mA	**100** =	12,5W	5 A	(60)	(3)	100	RC
T	**2 N 2201**	SM	.	UL	200	10	200	**30-90** =	2 W	.	100	(15)	.	GE
T	**2 N 2202**	SM	.	UL	200	10	200	**30-90** =	1 W	.	100	(15)	.	GE
T	**2 N 2203**	SM	.	UL	200	10	200	**30-90** =	1 W	.	100	(15)	.	GE
T	**2 N 2204**	SM	.	UL	200	10	200	**30-90** =	1 W	.	100	(15)	.	GE
T	2 N 2210	G	Nt	NL	5 A			**25-50** =	.	15 A	.	**10 k**	.	De
D	2 N 2322 A	SV	.	Y	1,6A	.	0,02	0,6	.	1,6 A	25	.	125	GE 18)
	bis										bis			
D	2 N 2328 A	SV	.	Y	1,6A	.	0,02	0,6	.	1,6 A	300	.	125	GE 18)
D	2 N 2344	SV	.	Y	600	.	0,02	0,8	.	600	25	.	100	GE 18)
	bis										bis			
D	2 N 2348	SV	.	Y	600	.	0,02	0,8	.	600	200	.	100	GE 18)
T	**2 N 2350, A**	SP	LM	sH	150	10	15	**100-300** =	400	.	40	.	.	GE
T	**2 N 2351, A**	SP	LM	sH	150	10	25	**40-120** =	400	.	50	.	.	GE
T	**2 N 2352, A**	SP	LM	sH	150	10	25	**20-60** =	400	.	40	.	.	GE
T	**2 N 2353, A**	SP	LM	sH	150	10	50	> **20** =	350	.	25	.	.	GE
T	**2 N 2354**	G	Jm	Ns	35	.	.	**50-150** =	180	100	(20)	.	85 j	Sy
T	**2 N 2356, A**	S	Li	sW	.	.	0,01	.	.	.	20	.	.	GE 21)37)
T	**2 N 2364, A**	SP	LM	sH	150	10	15	**40-120** =	400	.	80	.	.	GE
T	2 N 2417	SU	Lm	sO	20	8	12	0,51-0,62	5,8	.	60	.	.	GE20)81) ≙ 2N489
T	2 N 2417 A	SU	Lm	sO	15	8	12	0,51-0,62	5,8	.	60	.	.	GE20)81) ≙ 2N489A
T	2 N 2417 B	SU	Lm	sO	6	8	0,2	0,51-0,62	5,8	.	30	.	.	GE20)81) ≙ 2N489B
T	2 N 2418	SU	Lm	sO	20	8	12	0,51-0,62	7,7	.	60	.	.	GE20)81) ≙ 2N490
T	2 N 2418 A	SU	Lm	sO	15	8	12	0,51-0,62	7,7	.	60	.	.	GE20)81) ≙ 2N490A
T	2 N 2418 B	SU	Lm	sO	6	8	0,2	0,51-0,62	7,7	.	30	.	.	GE20)81) ≙ 2N490B
T	2 N 2419	SU	Lm	sO	20	8	12	0,56-0,68	5,8	.	60	.	.	GE20)81) ≙ 2N491
T	2 N 2419 A	SU	Lm	sO	15	8	12	0,56-0,68	5,8	.	60	.	.	GE20)81) ≙ 2N491A
T	2 N 2419 B	SU	Lm	sO	6	8	0,2	0,56-0,68	5,8	.	30	.	.	GE20)81) ≙ 2N491B
T	2 N 2420	SU	Lm	sO	20	8	12	0,56-0,68	7,7	.	60	.	.	GE20)81) ≙ 2N492
T	2 N 2420 A	SU	Lm	sO	15	8	12	0,56-0,68	7,7	.	60	.	.	GE20)81) ≙ 2N492A
T	2 N 2420 B	SU	Lm	sO	6	8	0,2	0,56-0,68	7,7	.	30	.	.	GE20)81) ≙ 2N492B
T	2 N 2421	SU	Lm	sO	20	8	12	0,62-0,75	5,8	.	60	.	.	GE20)81) ≙ 2N493
T	2 N 2421 A	SU	Lm	sO	15	8	12	0,62-0,75	5,8	.	60	.	.	GE20)81) ≙ 2N493A
T	2 N 2421 B	SU	Lm	sO	6	8	0,2	0,62-0,75	5,8	.	30	.	.	GE20)81) ≙ 2N493B
T	2 N 2422	SU	Lm	sO	20	8	12	0,62-0,75	7,7	.	60	.	.	GE20)81) ≙ 2N294
T	2 N 2422 A	SU	Lm	sO	15	8	12	0,62-0,75	7,7	.	60	.	.	GE20)81) ≙ 2N494A
T	2 N 2422 B	SU	Lm	sO	6	8	0,2	0,62-0,75	7,7	.	30	.	.	GE20)81) ≙ 2N494B
T	**2 N 2453**	S	.	AA	1	.	5 nA	**150-600** =	.	30	.	.	.	GE 21)37)
T	2 N 2455	GE	Lm	sH	.	.	.	.	150	200	(15)	(600)	100j	Sy
T	2 N 2456	GE	Lm	sH	.	.	.	.	150	200	(15)	(1G)	100j	Sy
T	**2 N 2480**	S	.	AA	1	.	0,05	**30-350** =	.	.	40	.	.	GE 21)37)
T	**2 N 2480 A**	S	.	AA	1	.	0,02	**50-200** =	.	.	40	.	.	GE 21)37)
T	**2 N 2481**	SP	Lm	sH	10	0,25	.	**40-120** =	360	.	(40)	20ns	200j	Sy 7), Mo, GE
T	2 N 2490	G	Nt	NL	5A	.	.	**20-40** =	.	15A	.	**4k**	.	De
T	2 N 2491	G	Nt	NL	5A	.	.	**35-70** =	.	15A	.	**4k**	.	De
T	2 N 2492	G	Nt	NL	5A	.	.	**25-50** =	.	15A	.	**4k**	.	De
T	2 N 2493	G	Nt	NL	5A	.	.	**25-50** =	.	15A	.	**4k**	.	De
T	2 N 2526	Gd	Mi	NL	3A	0,8	.	**20-50** =	85W	10A	80	**12k**	110j	Mo
T	2 N 2527	Gd	Mi	NL	3A	0,8	.	**20-50** =	85W	10A	120	**12k**	110j	Mo
T	2 N 2528	Gd	Mi	NL	3A	0,8	.	**20-50** =	85W	10A	160	**12k**	110j	Mo
T	**2 N 2537**	SE	Li	sH	150	.	0,25	**50-150** =	800	.	(60)	(400)	200j	Mo
T	**2 N 2538**	SE	Li	sH	150	.	0,25	**100-300** =	800	.	(60)	(400)	200j	Mo
T	**2 N 2539**	SE	Lm	sH	150	.	0,25	**50-150** =	500	.	(60)	(400)	200j	Mo
T	**2 N 2540**	SE	Lm	sH	150	.	0,25	**100-300** =	500	.	(60)	(400)	200j	Mo
D	2 N 2573	SV	Mp	Y	.	0,7	25	.	.	25A	25	.	125j	Mo 19)
	bis										bis			
D	2 N 2579	SV	Mp	Y	.	0,7	25	.	.	25A	500	.	125j	Mo 19)
T	2 N 2581	S	Nt	LU	5A	.	.	**25-65** =	.	10A	.	**50k**	.	De
T	2 N 2582	S	Nt	LU	5A	.	.	**10-40** =	.	10A	.	**50k**	.	De
T	2 N 2583	S	Nt	LU	5A	.	.	**25-65** =	.	10A	.	**50k**	.	De
T	**2 N 2615**	SP	Lm	VO	3	1	1 nA	**20-200** =	300	.	(30)	(500)	.	Fd
T	**2 N 2616**	SP	Lm	VO	3	1	0,01	**20-200** =	300	.	(30)	(600)	.	Fd
T	**2 N 2631**	SP	Li'	LH	250	28	0,1	7,5W	8750	1,5A	60	(200)	200	RC 9)
T	**2 N 2645**	SP	Lm	rU	150	10	0,01	**100-300** =	500	.	50	(86)	.	Fd; [Li]: 2N2049
T	2 N 2646	SU	Lm	sO	25	4	12	0,56-0,75	4,7-9,1	.	30	.	.	GE 20)81)
T	2 N 2647	SU	Lm	sO	2	8	0,2	0,68-0,82	4,7-9,1	.	30	.	.	GE 20)81)
T	**2 N 2652**	S	.	AA	1	.	10 nA	**50-200** =	.	.	60	.	.	GE 21)37)
T	**2 N 2652 A**	S	.	AA	1	.	2 nA	**50-200** =	.	.	60	.	.	GE 21)37)
T	**2 N 2673**	Sd	LM	U	1	5	0,1	**8-22** =	250	.	(60)	.	.	GE
T	**2 N 2674**	Sd	LM	U	1	5	0,1	**12-40** =	250	.	(60)	.	.	GE
T	**2 N 2675**	Sd	LM	U	1	5	0,1	**22-76** =	250	.	(60)	.	.	GE
T	**2 N 2676**	Sd	LM	U	1	5	0,1	**45-290** =	250	.	(60)	.	.	GE
T	**2 N 2677**	Sd	LM	U	10	5	0,1	**20-55** =	250	.	(45)	.	.	GE
T	**2 N 2678**	Sd	LM	U	10	5	0,1	**45-150** =	150	.	(45)	.	.	GE
T	**2 N 2708**	SP	Lm'	V	2	2	0,01	**30-200** =	200	.	(35)	(700)	200	RC
T	**2 N 2711**	SP	Lm'	U	2	4,5	**0,8**	**30-90** =	200	.	18	(200)	.	GE 15pF
T	**2 N 2712**	SP	Lm'	U	2	4,5	**0,8**	**75-225** =	200	.	18	(200)	.	GE 10pF
T	**2 N 2713**	SP	Lm'	UH	2	4,5	**0,15**	**30-90** =	200	200	18	85ns	.	GE 10pF
T	**2 N 2714**	SP	Lm'	U	2	4,5	**0,15**	**75-225** =	200	.	18	85ns	.	GE 10pF
T	**2 N 2715**	SP	Lm'	U	2	4,5	**2**	**30-90** =	200	.	18	(200)	.	GE 4pF
T	**2 N 2716**	SP	Lm'	U	2	4,5	**2**	**75-225** =	200	.	18	(200)	.	GE 4pF
T	**2 N 2726**	SM	.	UL	200	10	110	**30-90** =	1W	.	200	(15)	.	GE
T	**2 N 2727**	SM	.	UL	200	10	100	**75-150** =	1W	.	200	(15)	.	GE
T	2 N 2728	G	Nt	NL	50A	0,1	.	> **20** =	170W	50A	(15)	**6k**	110j	Mo
T	**2 N 2729**	SP	LM	VO	3	1	0,01	**20-200** =	300	.	(30)	(600)	.	Fd
T	**2 N 2739**	S	Na	sL	10A	4	.	> **10** =	200W	20A	50	(0,2)	175j	WB, Wh
T	**2 N 2740**	S	Na	sL	10A	4		> **10** =	200W	20A	100	(0,2)	175j	WB, Wh
T	**2 N 2741**	S	Na	sL	10A	4	.	> **10** =	200W	20A	150	(0,2)	175j	WB, Wh
T	**2 N 2742**	S	Na	sL	10A	4	.	> **10** =	200W	20A	200	(0,2)	175j	WB, Wh
T	**2 N 2745**	S	Na	sL	15A	4		> **10** =	200W	20A	50	(0,2)	175j	WB, Wh
T	**2 N 2746**	S	Na	sL	15A	4	.	> **10** =	200W	20A	100	(0,2)	175j	WB, Wh
T	**2 N 2747**	S	Na	sL	15A	4	.	> **10** =	200W	20A	150	(0,2)	175j	WB, Wh
T	**2 N 2748**	S	Na	sL	15A	4	.	> **10** =	200W	20A	200	(0,2)	175j	WB, Wh
T	**2 N 2751**	S	Na	sL	20A	4	.	> **10** =	200W	20A	50	(0,2)	175j	WB, Wh
T	**2 N 2752**	S	Na	sL	20A	4	.	> **10** =	200W	20A	100	(0,2)	175j	WB, Wh

Neues aus der Elektronik

In dieser Rubrik bringen wir für unsere an dem großen Bereich der professionellen Elektronik interessierten Leser Kurzberichte über Arbeitsergebnisse, deren ausführliche Behandlung in der Zeitschrift ELEKTRONIK zu finden ist. Die Aufsätze über die nachstehend erwähnten Themen sind in der Januar-Ausgabe Nr. 1 enthalten.

Welcher Transistor wofür?

Der Anwender steht heute einem verwirrenden, sich in seiner Typenvielfalt und seinen Technologien ständig erweiternden Transistorangebot gegenüber. Es gibt eine Reihe von technisch-kommerziellen Gesichtspunkten, die — unter Berücksichtigung der Probleme der Hersteller — bei der optimalen Transistorauswahl durch den Anwender beachtet werden müssen.

Meßfehler bei der Verarbeitung analoger Meßgrößen

Das Wort „Fehler" bedeutet in diesem Zusammenhang nicht ein Versagen, sondern eine Unvollkommenheit. Jede Messung ist mit einem Fehler behaftet, den man kennen muß, um das Meßergebnis, z. B. einer Meßkette, richtig beurteilen zu können. Aus der Kennlinienabweichung und dem Steigungsfehler ergeben sich Gesichtspunkte für die Angabe der Linearitätsfehler. Auch Störgrößen haben Einfluß auf eine Meßkette.

Ein verstärkerloses Dehnmeßgerät

Die Dehnmeßeinheit ist ein verstärkerloses Meßgerät für die elektrische Messung mechanischer Größen mittels Dehnmeßstreifen. Sie ist in Form einer schmalen Kassette aufgebaut, besitzt sämtliche für ihren Betrieb notwendigen Einrichtungen und eignet sich wegen des geringen Gewichts und der niedrigen Gestehungskosten besonders für mobile Mehrkanalmessungen.

Anwendungsformen des Miller-Integrators

In dem veröffentlichten Aufsatz folgt auf die Aufzählung einiger Anwendungsgebiete des Miller-Integrators eine kurze Beschreibung der Wirkungsweise der Schaltung an Hand von Impulsdiagrammen. Ein Temperaturregler mit Proportionalverhalten und eine Drehzahlsteuerung für Batteriefahrzeuge zeigen, wie der beschriebene Sägezahngenerator zum Beispiel in Verbindung mit Logikschaltungen für viele Aufgaben der kontinuierlichen Regelungstechnik angewandt werden kann.

Tastköpfe für Oszillografen

Tastköpfe sind eine wichtige Ergänzung des Oszillografen. Man unterscheidet direkte Tastköpfe, passive oder aktive Tastköpfe mit hohem Eingangswiderstand und Tastköpfe mit Spannungsteiler für hohe Spannungen.

Ein Breitband-Oszillograf in Einschubtechnik

Aufbau und Wirkungsweise des Oszillografen eines Herstellers werden beschrieben. Neben einem kurzen Überblick über das Gesamtgerät ist auf einige Besonderheiten näher eingegangen. An einigen Beispielen werden die Anwendungsmöglichkeiten des Grundgerätes und der Vertikalverstärker-Einschübe erläutert.

Die regelmäßige Lektüre der ELEKTRONIK unterrichtet über alle wichtigen Probleme dieses Fachgebietes und über die beachtenswerten technischen Neuerungen. Bezug der ELEKTRONIK durch die Post, den Buch- und Zeitschriftenhandel und unmittelbar vom Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach. Bezugspreis vierteljährlich 10.80 DM, Einzelhefte 3.80 DM.

Zunahme der Fernsehteilnehmer „planmäßig"

Konstantes Wachstum

Reiche und arme Rundfunkanstalten

Fast stagnierende Hörfunk-Teilnehmerzahlen

Weder mit Optimismus noch mit Pessimismus lassen sich die Zahlen der Fernsehteilnehmer-Statistik beeinflussen; sie sprechen ihre eigene, recht nüchterne Sprache. Unter Hinzunahme eines geschätzten Zuganges von 160 000 neuen Fernsehteilnehmern im Bundesgebiet und in Westberlin im Dezember wird das Jahr 1965 mit einem Zugang von 1,35 Millionen abschließen und damit um 10 % unter dem Jahr 1964 bleiben, in dem die Übertragungen der Olympischen Winter- und Sommerspiele kräftigen Einfluß ausübten. Aber jene 1,35 Millionen neue Seher im jetzt zu Ende gegangenen Jahr halten sich durchaus im Rahmen der Entwicklung seit 1961. Die nachfolgende Tabelle nennt die Zunahmen in den zurückliegenden Jahren, wie sie tatsächlich eintraten — und daneben die Anfang 1961 errechnete Vorhersage der Deutschen Philips-Gruppe, veröffentlicht im Alldephi-Geschäftsbericht für das Jahr 1960. Die Übereinstimmung ist verblüffend.

	tatsächliche Zunahme (Millionen)	Vorhersage (Millionen)
1961	1,253	1,365
1962	1,326	1,4
1963	1,325	1,3
1964	1,485	1,3
1965	1,350	1,3
Gesamtzunahme 1961—1965	6,758	6,665

Die Vorschätzung über fünf Jahre hinweg verfehlte also die tatsächliche Zahl nur um etwa 100 000 oder um 1,5 %. Für 1966 verspricht die Vorschätzung wiederum 1,3 Millionen neue Teilnehmer.

Die zuletzt bekannte Zahl der Fernsehteilnehmer war die vom 1. Dezember 1965, nämlich 11,213 Millionen; damit kommt man unter Hinzunahme des geschätzten Dezember-Ergebnisses auf eine Jahresendzahl von 11,373 Millionen. Das in puncto Teilnehmerentwicklung einstmals als großes Vorbild angesehene Großbritannien erreichte diesen Stand in der ersten Hälfte des Jahres 1961.

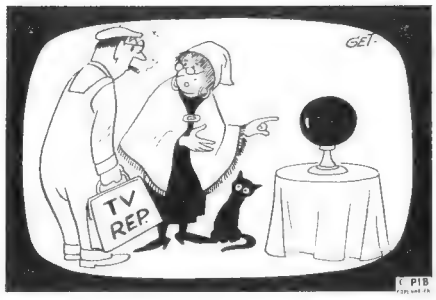
Schaut man auf die Teilnehmerzahlen in den Bereichen der einzelnen Rundfunkanstalten, so fällt sogleich die im Grunde verzerrte Struktur der regionalen Organisationen auf. Nach Fernsehteilnehmern gerechnet besteht zwischen der Zahl bei der größten Rundfunkanstalt — Westdeutscher Rundfunk — und der kleinsten — Radio Bremen — ein Verhältnis von ungefähr 20 : 1, was sich selbstverständlich auch in den Gebühreneinnahmen ausdrückt und zu Begriffen wie die „reichen" und die „armen" Rundfunkanstalten führt. Wie es mit den Fernsehteilnehmerzahlen, den absoluten und prozentualen Zunahmen und der Sättigung per *1. Dezember 1965 aussah,* nennt untenstehende, von fff-press errechnete Tabelle:

Zwar halten danach die absoluten Zunahmezahlen in den Bezirken der großen Rundfunkanstalten noch immer die Spitze, aber prozentual führen die kleineren süddeutschen Rundfunkanstalten einschließlich des Bayerischen Rundfunks. Möglicherweise ist das eine Nachwirkung der Deutschen Funkausstellung in Stuttgart.

Die Entwicklung der Hörfunkteilnehmerzahlen nimmt sich im Vergleich zur kräftigen Bewegung der Fernsehteilnehmerzahlen bescheiden aus. Im November 1965 war die Zunahme mit 31 643 unbedeutend; sie entsprach einem prozentualen Wachstum um 0,18 %! Immerhin registriert die Deutsche Bundespost zur Zeit 17,8 Millionen Hörfunk-Genehmigungen, was vielleicht 25 bis 28 Millionen in Betrieb befindliche Empfänger bedeutet — Zweit- und Drittgeräte sowie Autoempfänger entziehen sich in der Regel der Registrierung, obwohl, wie im Falle Autoempfänger, die (kostenfreie) Anmeldung nötig ist.

Die Fernsehdichte am 1. Dezember 1965

	Fernsehgenehmigungen	Zunahme im November		FS-Teilnehmer auf 100 Hörer	Haushalte
Westdeutscher Rundfunk	3 574 088	+ 29 030	0,82 %	72	64
Norddeutscher Rundfunk	2 282 660	+ 24 619	1,09 %	66	59
Bayerischer Rundfunk	1 561 298	+ 22 868	1,49 %	53	48
Südwestfunk	1 037 747	+ 14 762	1,44 %	54	48
Hessischer Rundfunk	970 430	+ 12 280	1,28 %	63	56
Süddeutscher Rundfunk	829 739	+ 11 954	1,46 %	52	48
Sender Freies Berlin	567 216	+ 6 576	1,17 %	63	56
Saarländischer Rundfunk	217 216	+ 2 768	1,29 %	71	59
Radio Bremen	172 491	+ 1 574	0,92 %	70	63
Bundesrepublik einschl. West-Berlin	11 212 885	+ 126 431	1,14 %	63	56



Signale

Mehrgleisig

Zu Weihnachten überraschte uns der Anruf eines lieben Freundes aus Manila auf den fernen Philippinen. Klar und störungsfrei kam seine Stimme über das Pazifik-Kabel via Hawaii, Nordamerika und das Atlantikkabel nach Hamburg – besser als ein hiesiges Ortsgespräch nach den übermäßigen Regenfällen vor Weihnachten, die, wie üblich, dem Hamburger Ortsnetz zusetzten. Diese Kabel, so meditierten wir im Familienkreis, sind doch eine feine Sache, denn genau 18 Monate vorher war ein ähnlicher Sprechversuch mit Manila über Kurzwellen mißglückt; wir hatten uns einige Minuten hindurch „ange-hallot" und dann resigniert aufgelegt.

Kabel sind sicher, daher haben wir mit besonderem Interesse die Mitteilung aus den Bell-Telephone Laboratories gelesen, daß dort das erste Unterwasser-Telefonkabel für große Strecken mit Transistorverstärkern entwickelt wird. Die im Vergleich zum Röhrenverstärker geringe Speisespannung erlaubt eine wesentlich dichtere Verstärkerfolge und damit die beträchtliche Ausweitung der Bandbreite bis in den Megahertzbereich. 720 Sprechkreise oder ein Fernsehprogramm kann die neue Kabelkonstruktion aufnehmen.

Eigentlich ist es erstaunlich, daß weiterhin Geld und Ingenieurarbeit in Kabel gesteckt wird, während der erste reguläre Nachrichtensatellit, Early Bird, zwar sehr gut funktioniert, aber wegen der verfehlten Tarifpolitik – oder weswegen auch immer – nur gering ausgenutzt ist. Trotzdem hat Comsat, die für den Satelliten zuständige Gesellschaft, weitere „Birds" in Auftrag gegeben und für deren Abschuß um Genehmigung nachgesucht.

Aller guten Dinge sind drei: Kabel hin, Early Bird her . . . die Deutsche Bundespost, an beiden Entwicklungen finanziell und betrieblich beteiligt, vernachlässigt auch ihre Überseefunkstellen für den Kurzwellenverkehr nicht. Beispielsweise wurde Elmshorn vor nicht zu langer Zeit mit den modernsten fernbedienbaren 20-kW-Kurzwellensendern ausgestattet. Sicher ist sicher . . .

Aus dem Ausland

Frankreich: Der Jahresumsatz 1965 dürfte auf dem Sektor Rundfunk- und Fernsehgeräte um 10 % bis 12 % niedriger ausfallen als 1964. Das wurde auf einer Pressekonferenz der französischen Industrievereinigung FNIE bekanntgegeben, was im Vergleich zu dem Fünfjahres-Produktionsplan dieses Industriezweiges eine Mindererfüllung um sogar 20 % bedeutet. Dank der Erhöhung der Erzeugung kommerzieller Nachrichtengeräte ist der Bauelementeumsatz 1965 annähernd gleich geblieben, hingegen buchten die Hersteller von Plattenspielern und Tonbandgeräten eine Zunahme um 13 %, vornehmlich wegen der Exportausweitung um 25 %. An der Aufwärtsentwicklung waren vornehmlich Plattenspieler mit Verstärker und Lautsprecher (Electrophone) beteiligt. Der Anteil der batteriebetriebenen Plattenspieler erreichte inzwischen 40 % der Gesamtfertigung. Der Inlandsverkauf von Tonbandgeräten wird auf 160 000 Stück (+ 7 %) geschätzt, wovon ein Viertel aus dem Ausland kam.

Mit der etwas unbefriedigenden Lage der Rundfunk- und Fernsehgerätehersteller dürfte die Entlassung von Arbeitskräften in der Fabrik von Grammont in Malakoff zusammenhängen. Die Firmen Grammont, Ribet Desjardins und Sonneclair schlossen sich zum Comcelan-Konzern zusammen, um mit größeren Serien die Rationalisierung zu fördern. Grammont wird nur noch in Caën fertigen; die Fabrik in Malakoff soll ein Servicezentrum werden.

USA: Obwohl die Produktion von Farbfernsehgeräten in diesem Jahr 1,5 Millionen Stück und die der Schwarzweiß-Geräte 7,9 Millionen Stück erreichen wird, mehren sich mahnende Stimmen, die der Fernsehkonjunktur keine dauernde Stabilität vorhersagen. Einer der Gründe ist das in diesem Jahr erstmalig feststellbare geringere Interesse des Publikums am Fernsehprogramm. Im letzten halben Jahr sollen nach einem Nielsen-Report die abendlichen Programme von 10 % weniger Zuschauern gesehen worden sein. Eine Marktvorhersage stellt fest, daß 1964 mit 8,02 Millionen ausgelieferten Schwarzweiß-Geräten der Höhepunkt erreicht worden ist; bis 1970 erwartet man ein Absinken auf 6,2 Millionen Stück. Meist wird aber in solchen Berichten verschwiegen, daß die Farbfernsehempfänger diesen Verlust wertmäßig vielfach wettmachen werden.

Mosaik

Gegen Piratenrundfunksender richtet sich das „Europäische Übereinkommen zur Verhinderung von Rundfunksendungen, die von Sendestellen außerhalb der staatlichen Hoheitsgebiete gesendet werden." Als letztes Land hat am 6. Dezember 1965 auch die Bundesrepublik unterzeichnet, womit alle Nordseeanliegerstaaten dem Abkommen beigetreten sind. Nun müssen die Länder noch Gesetze erlassen, mit denen sie ihren Staatsbürgern jede Art von Mitwirkung an solchen Piratensendern untersagen – wobei auch die Vergabe von Werbeaufträgen strafbar sein wird. In Bonn sollen entsprechende Vorbereitungen im Gange sein.

Auf 17 Stunden wöchentlich erweiterte der Südfunk sein Stereoprogramm; zusätzlich hat er am Sonntag von 17 bis 17.55 Uhr ein Musikprogramm in Stereo eingeführt. Die Stereosendungen sind über die Sender der dritten Kette zu hören: Stuttgart (Kanal (17^{+}), Waldenburg (32^{-}), Aalen (37°) und Ulm (35^{-}). Der Sender Heidelberg-Königsstuhl kommt demnächst hinzu (43°).

Dr. Allen B. DuMont starb in New York am 15. November 1965 im Alter von 64 Jahren. Sein Name ist untrennbar mit der Entwicklung des amerikanischen Fernsehens verknüpft. Anfang der dreißiger Jahre baute er den ersten „allelektronischen" Fernsehempfänger mit einer Katodenstrahlröhre, und später gründete er das DuMont-Television-Sendernetz. In seinen letzten Lebensjahren war er Berater der Fairchild Camera & Instruments Corp. Mit 15 Jahren begann er seine Laufbahn als Schiffstelegrafist, ging nach dem Studium zu Westinghouse und automatisierte dort die Röhrenfertigung – als er 1928 zur De Forest Radio Co. überwechselte, fertigte man bei Westinghouse nach seinen Plänen stündlich 50 000 Röhren. 1930 baute er bei De Forest einen 60-Zeilen-Fernsehsender mit Nipkow-Scheibe. Nach dem letzten Krieg gründete er die DuMont-Laboratories, die er später mit Fairchild vereinigte.

Heathkit-Elektronik-Zentrum werden die neuen Geschäftsräume genannt, die vor kurzem in München, Wartburgplatz 7, eröffnet wurden. Die Heathkit Geräte GmbH zeigt dort ihr gesamtes Programm in Bausatzform oder als betriebsfertige Geräte. Ferner sollen noch Plattenspieler und Tonbandgeräte anderer Hersteller sowie Schallplatten in das Verkaufsprogramm aufgenommen werden. Für Stereoanlagen steht ein besonderer Vorführraum zur Verfügung.

Fernschreiben zwischen Schiff und Land auf kommerzieller Basis wurde erstmalig von Bord der „Philippine Bear" mit dem Büro der Pacific East Lines durch ITT World Relecommunications Inc. abgewickelt. Über die Küstenstation San Francisco ist der Kontakt mit allen Telexteilnehmern in USA und weiteren 100 Ländern der Erde möglich.

Mit nur zehn Compactrons und drei herkömmlichen Röhren, mit denen insgesamt 25 Röhrenfunktionen erzielt werden, ist ein neues Farbfernsehgerät der General Electric Co. bestückt. Compactrons sind Mehrfachröhren, deren Systemkombination auf die Schaltungseigentümlichkeiten von Farbempfängern zugeschnitten sind.

Probleme der Nachrichtenübermittlung durch Satelliten war das Thema einer Unesco-Expertentagung in Paris vom 7. bis 10. Dezember unter Olof Rydbek (Schweden) als Präsident. Unter anderem wurde die Frage diskutiert, ob die Nachrichtensatelliten so kräftige Sender haben sollen, daß diese direkt durch jedermann auf der Erde empfangen werden können oder einfacher und damit billiger auszulegen sind, so daß größere Bodenstationen nötig sind. Der Direktor der Rechtsabteilung der UER, Georges Straschnov, sprach über die diversen rechtlichen Probleme. Von deutscher Seite war Dr. Richard Dill, Eurovisionsbeauftragter des Deutschen Fernsehens, anwesend.

Einen neuen Stil in der Politik, der Wirtschaftspolitik und der Sozialpolitik forderte der ehemalige Vorsitzende der Jungen Unternehmer der Arbeitsgemeinschaft Selbständiger Unternehmer, Wolfgang Herion, auf einer Tagung des Verbandes in Freudenstadt. Ein Sonderdruck dieser Ansprache kann bei folgender Anschrift angefordert werden: Junge Unternehmer, 532 Bad Godesberg, Postfach 784.

Der 100. Fernsehsender, den die Deutsche Bundespost für das Zweite und Dritte Fernsehprogramm baut, wurde am 4. November auf dem Hohen Bogen (975 m) im Bayerischen Wald, etwa 65 km nordöstlich von Regensburg, in Betrieb genommen. Er strahlt mit 330 kW effektiv.

In Donzdorf, Kreis Göppingen, nahm der Süddeutsche Rundfunk einen weiteren Fernseh-Umsetzer für das Erste Programm in Betrieb (Kanal 5, vertikale Polarisation, 1/0,2 W Leistung.

Letzte Meldung

Fragen und Antworten zum Thema „Farbfernsehen" nennt sich ein schmales Heftchen, das Graetz für Fachverkäufer im Handel druckte. Dreizehn Fragen, wie sie im Laden den Verkäufern vom Kunden gestellt werden, und dreizehn knappe, aber klare Antworten, die die Fakten korrekt und ohne Verbiegung der Tatsachen wiedergeben, sind vom Fachverband Rundfunk und Fernsehen im ZVEI zusammengestellt worden. Die Graetz-Werbeabteilung hat noch einige treffende Randbemerkungen hinzugefügt.

Frische Umsatz-Brise durch Graetz Transistorgeräte!

Auf geht's in die neue Transistorgeräte-Saison. Mit Graetz liegen Sie goldrichtig. Denn Graetz bietet Ihnen drei überzeugende Vorteile:

1. Eine **Klangqualität** wie nie zuvor! Durch Klangabstrahlung nach vorn und hinten bei den neuen Graetz Transistorgeräten Page und Superpage!

2. Das **Bestseller-Transistorgerät Page** jetzt sogar mit 4 Wellenbereichen und noch besserer Empfangsleistung!

3. Eine **attraktive Dekoration** für Ihr Schaufenster! Das hier abgebildete Segelboot (im Original 89,5 cm lang und 97,5 cm hoch) erhalten Sie bei Bestellung unseres Erstausstattungs-Kartons (mit 4 Graetz Transistorgeräten) als Blickfang für Ihr Geschäft!

Noch nie waren die Erfolgs-Chancen für Graetz Transistorgeräte in der Bundesrepublik so gut wie 1966 - noch nie war es so vorteilhaft für Sie, Graetz-Geräte anzubieten!

Graetz — Begriff des Vertrauens

Graetz

funktechnische fachliteratur

Elektrische Nachrichtentechnik

Teil 1: Grundlagen. Von Dr.-Ing. Hans Fricke, Dr.-Ing. Kurt Lamberts und Dipl.-Ing. Waldemar Schuchardt. Band VI, Teil 1 des Werkes Moeller, Leitfaden der Elektrotechnik. 278 Seiten mit 277 Bildern. Kart. 25.40 DM, in Leinen 27.80 DM. B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, Stuttgart.

Der „Leitfaden der Elektrotechnik" von Moeller ist ein nachgerade berühmtes Lehrbuch, das von den Studierenden der Technischen Hochschulen und Ingenieurschulen häufig anderen Lehrbüchern vorgezogen wird. Das liegt nicht nur an der genialen Konzeption des Gesamtwerkes, sondern vor allem an der sorgfältigen verlegerischen Arbeit, die für dieses Lehrbuch geleistet wurde; Schrift und Satzanordnung, Zeichnungen und Bildtexte, Format, Papier, Einband – alle diese Einzelheiten bilden eine bei Fachbüchern nicht alltägliche Harmonie und verraten Könner, die an der Herstellung beteiligt waren.

Inhaltlich bietet dieser Band die Grundlagen der Nachrichtentechnik in maßvoller Beschränkung und systematischer Ordnung. Zwanzig Kapitel behandeln u. a. Elektroakustik, Bauelemente, Schwingkreise, Elektronenröhren, Halbleiter, Verstärkerschaltungen, Schwingungserzeugung, Modulation und Demodulation, Theorie der Leitungen, Antennen, Ausbreitung, Empfänger, Vierpoltheorie, Telegrafie, Fernsprechtechnik, Verzerrungen bei der Nachrichtenübertragung, binäre Signale und Informationstheorie. Primär als die Ausbildung unterstützendes Lehrbuch gedacht, wird das Buch auch dem in der Praxis tätigen Ingenieur von Nutzen sein. Schw

Antennen-Handbuch

Bauelemente, Planung, Bau und Technik der Fernseh- und Rundfunk-Empfangs-Antennenanlagen. Von Dr.-Ing. F. Bergtold. 368 Seiten mit 434 Abbildungen und 37 Tabellen. Plastikeinband 36 DM. Jakob Schneider Verlag, Berlin.

Die 31 Kapitel dieses umfangreichen Buches lassen sich in drei Hauptteile zusammenfassen. Der erste behandelt die Praxis, er vermittelt alles Wissenswerte, was man zum Planen und Bauen sowie zum richtigen Beurteilen von Antennen braucht. Im zweiten Teil macht der Leser gründlich Bekanntschaft mit der einschlägigen Technik, während der Schluß vorwiegend über Einzelfragen informiert.

Für die Alltagspraxis erweist sich das Verzeichnis mit rund 700 Stichwörtern als ungemein praktisch. Es erhöht den Gebrauchswert des leichtverständlich geschriebenen Buches noch mehr. Kü

Richtfunkverbindungen

Von Dr.-Ing. Helmut Carl. 207 Seiten, 131 Bilder. In Kunstleder mit Schutzumschlag 38 DM. Verlag Berliner Union, Stuttgart.

Mit diesem Buch unternimmt der leitende Mitarbeiter der Standard Elektrik Lorenz AG (SEL), dessen Erfahrungen auf langjähriger Entwicklungstätigkeit und auf der Mitwirkung in den beratenden Ausschüssen der Internationalen Fernmeldeunion (CITT, CCIR) beruhen, den Versuch einer Gesamtdarstellung der Prinzipien und der Technik der heutigen Richtfunksysteme. Es ist sehr zu begrüßen, daß das Buch mit der historischen Entwicklung des Richtfunks beginnt (1931 zwischen Dover und Calais mit 1 W und 17,6 cm Wellenlänge). Weitere Kapitel behandeln die Aufgabe und die allgemeinen Bedingungen, darunter die verschiedenen Signale und ihre Eigenschaften, ferner die technischen und physikalischen Möglichkeiten der drahtlosen Übertragung zwischen 30 MHz und 30 GHz. Hier wird ausführlich auf die troposphärischen Überhorizontausbreitungen und auf die Ausbreitung der Ultrakurzwellen durch Streuung an der Ionosphäre eingegangen. Ferner werden Daten und Eigenschaften wichtiger Richtfunksysteme, darunter das neue System FM 960–8000 und das hierzulande weniger bekannte, ältere 11-GHz-Tj-System der ATT, behandelt. Im Kapitel Systemplanung ist u. a. als Beispiel eine Satellitenverbindung Europa – USA durchgerechnet. Sehr hilfreich ist der Anhang *Begriffe und Fachausdrücke;* hier findet man u. a. präzise, aber knapp formulierte Erläuterungen von Angaben, wie z. B. dBm, dBW, Fresnelzone, weißes Rauschen. K. T.

Praxis der Funk-Entstörung

Von Ingenieur Heinz Kunath. 238 Seiten, 219 Bilder und 10 Tabellen. Preis 19.80 DM. Dr. Alfred Hüthig Verlag, Heidelberg.

Jeder weiß zur Genüge aus der Alltagspraxis, wie stark Funkstörungen aller Art die drahtlose Nachrichtenübermittlung bedrohen. Deshalb hat sich auch der Gesetzgeber eingeschaltet, der nur solche Geräte in den Handel kommen läßt, die funk- und fernsehentstört sind. Die Vielzahl von Störmöglichkeiten bringt es mit sich, daß die fachgerechte Funk-Entstörung inzwischen zu einem Spezialgebiet unserer Branche wurde. Das vorliegende Buch will den Konstrukteuren Hinweise geben, wie bereits bei der Entwicklung auf störfreies Arbeiten zu achten ist. Gleichzeitig vermittelt es jene Fachkenntnisse, die es dem Service ermöglichen, ältere Geräte zu entstören bzw. die Wirksamkeit bereits vorhandener Entstörglieder fachgerecht zu überprüfen. Ein Auszug aus den gesetzlichen Grundlagen und Verordnungen rundet den Inhalt ab. –ne

Was der Ingenieur vom gewerblichen Rechtsschutz wissen muß

Von Dr.-Ing. Arno Schmidt. 60 Seiten, Kartoniert 12.90 DM (VDI-Mitglieder 10 % Preisnachlaß). VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf.

Selbstverständlich wird in einem Rechtsstaat das geistige Eigentum des Erfinders oder des Ingenieurs durch den gewerblichen Rechtsschutz gesichert. So vielfältig nun die Ergebnisse erfinderischer Tätigkeit sein können, so vielfältig sind auch die gesetzlichen Bestimmungen zum Schutz des geistigen Eigentums. Das vom VDI-Verlag in Düsseldorf herausgegebene Buch gibt einen Überblick über die gesetzlichen Grundlagen des gewerblichen Rechtsschutzes, wie sie im Patentgesetz, im Gebrauchsmustergesetz, im Gesetz betr. die Erfindungen der Arbeitnehmer, im Warenzeichengesetz, im Geschmacksmustergesetz und im Kunstschutzgesetz, aber auch im Gesetz betreffend den unlauteren Wettbewerb, im Handelsgesetzbuch und im Urhebergesetz zu finden sind. Natürlich handelt es sich hierbei nicht um einen Kommentar der einschlägigen Gesetzesbestimmungen, der Lehrmeinungen und Urteilsbegründungen, sondern nur um ein Handbuch, das darauf hinweisen will, was alles beachtet werden muß, um dem Erfinder sein geistiges Eigentum sichern zu helfen. Dieses Werk sollte in keiner Sammlung von Handbüchern der Techniker und Ingenieure fehlen. S. P.

Elektroformeln mit Anwendungsbeispielen

Von H. Kloth, W. Oppelt. 312 Seiten mit zahlreichen Bildern. Zweifarbig, in Karton gebunden 8.80 DM. Verlag H. Stam GmbH, Köln-Höhenberg.

Beginnend mit den Zehnerpotenzen, den vier Rechnungsarten, der Anwendung von Zahlentafeln und dem Rechnen mit dem Rechenstab werden über Flächen- und Körperberechnungen die Winkelfunktionen und schließlich das Ohmsche Gesetz gebracht. Anschließend folgen 52 Abschnitte mit vielen Formeln aus der Schwach- und Starkstromtechnik, deren Fülle ausreichend sein dürfte, wenn man nicht gerade zu konstruieren hat. Überall ist wenigstens ein Beispiel gerechnet, und das Wichtige ist durch Rotdruck hervorgehoben. Recht ausführliche Tabellen am Ende ergänzen das Nachschlagebuch, das jedem eine wertvolle Hilfe sein kann. Jac

Einführung in die Fernsprech-Nebenstellentechnik

Von Dipl.-Ing. W. H. Schönfeld. Band 39 aus Kleine Fachbuchreihe für den Post- und Fernmeldedienst. 592 Seiten mit 377 Bildern. Ganzleinen 64 DM. Verlag Erich Herzog, Goslar.

Wenn Radio- und Fernsehtechnik manchmal mit leichter Herablassung von der traditionellen Fernsprechtechnik sprechen, so beweist das nur, daß sie sich noch nie mit den Schaltungsraffinessen einer modernen Nebenstellenanlage befaßten. Im Rahmen einer Buchbesprechung ist es unmöglich, die vielen grundsätzlichen Fragen auch nur auszugsweise anzudeuten, wir wollen uns nur auf den Hinweis auf Zusatzeinrichtungen, wie etwa Personensucher, Ansagegeräte und automatische Antwortgeber beschränken. Dieses Buch behandelt das gesamte Thema so gründlich und umfassend, dabei aber auch so leicht verständlich, daß es sogar der abseits stehende Radio-Praktiker mit der gleichen Spannung lesen wird wie einen interessanten Forschungsbericht. Kü

Hi-Fi Troubles

... how you can avoid them ... how you can cure them. Von Herman Burstein. 160 Seiten mit 139 Bildern. Kartoniert 5.95 Dollar. Gernsback Library, Inc., New York.

Für ein Buch dieser Art gibt es bei uns leider keinen Vergleich. Dieses in englischer Sprache abgefaßte Buch wendet sich an jene Hi-Fi-Fans, die zwar technisch interessiert sind, aber überhaupt keine Fachkenntnisse besitzen. Unterstützt von übertrieben deutlich gezeichneten Bildern beschreibt es Dinge, die zwar jedem Praktiker geläufig, aber dem technisch nicht vorgebildeten Hi-Fi-Freund gänzlich unbekannt sind. So erfährt man beispielsweise, wie ein Verbindungskabel auf Durchgang oder Kurzschluß zu prüfen ist, wie man einen Tonabnehmer anschließt oder was es mit der akustischen Rückkopplung eines Bandgerätes beim Anschluß an eine Hi-Fi-Anlage auf sich hat. Wer als Hi-Fi-Freund einigermaßen Englisch versteht, wird diese Schrift ganz sicher gern lesen. Kü

Les émetteurs de télévision (Fernsehsender)

Von G. Plottin und J. Fagot. 216 Seiten, 198 Bilder. In Leinen 59 Francs. Verlag Sofradel, Paris, und Masson & Cie., Paris.

Es gibt nur sehr wenige Fachbücher, die mit Gründlichkeit die Technik des Fernsehsenders in Theorie und Praxis behandeln. Diese Lücke wird durch das vorliegende Werk (in französischer Sprache) geschlossen, das aus der Feder namhafter Fachleute stammt. Die mannigfaltigen Probleme, die hier zu lösen sind, besonders im Hinblick auf immer höhere Frequenzen und Farbübertragung werden ebenso eingehend behandelt wie die augenblickliche Schwarzweißtechnik. Viele Rechenbeispiele bieten eine sichere Grundlage für selbständiges Arbeiten. Durch die zahlreichen Bilder ist das Werk ein ausgezeichnetes Lehrbuch sowohl für den Praktiker als auch für den angehenden Sendertechniker. W. Schaff

FABRIK: BELLUNO/ITALIEN

CHINAGLIA

neu! MESSGERÄT

Röhrenvoltmeter ANE–107

Eigenschaften:

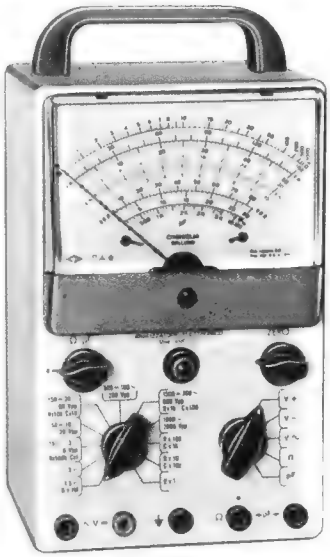
- Metallgehäuse mit feststehendem Tragbügel
- Drehspuldauermagnet-Instrument 100 µA
- 110° weite, dreifarbige Skala
- hohe Nullpunkt-Stabilität
- Einregeln des Zeigers in Skalenmitte möglich
- Empfindlichkeit
  bei Gleichspannung - 11 MΩ konst. bei allen Bereichen
  bei Wechselspannung - 1 MΩ bei 1000 Hz
- Genauigkeit: ± 3% in Gleichspannung
  ± 5% in Wechselspannung und Ohm
- Volt (Spitze-Spitze) Messung bis 2800 Volt
- Ω-Messungen bis 1000 MΩ, Genauigkeit 5%
- Kapazitäts-Messung bis 250 µF

Abmessungen: 125 x 195 x 100 mm — **Gewicht:** ca. 1,8 kg

Auf Wunsch Tastkopf RF 107 für Radiofrequenz und Tastkopf AT-107 für Hochspannung 30 kV.

Meßbereiche:

V⎓	1,5	5	15	50	150	500	1500 V
V~	3	10	30	100	300	1000 V	
V Spitze - Spitze	8	28	80	280	800	2800 V	
Ω Skalenende	1000 MΩ	100 MΩ	10 MΩ	1 MΩ	100 kΩ	10 kΩ	1 kΩ
Ω Skalenmitte	10 MΩ	1 MΩ	100 kΩ	10 kΩ	1 kΩ	100 Ω	10 Ω
µF Skalenende	25.000 pF	0,25 µF	2,5 µF	25 µF	250 µF		
µF Skalenmitte	2.000 pF	20.000 pF	0,2 µF	2 µF	20 µF		
dB	— 10 + 11 dB 3 V		+ 10 + 31 dB 30 V		+ 30 + 51 dB 300 V		

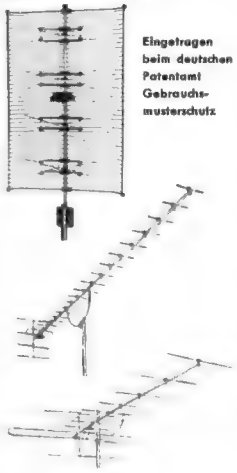


GENERALVERTRETUNG:
J. AMATO, 8192 GARTENBERG/Oberb.
Edelweißweg 28, Telefon (0 81 71) 6 02 25

Unsere Geräte erhalten Sie u. a. in

• AACHEN	Heinrich Schiffers
• ANDERNACH	Josef Becker & Co. GmbH
• AUGSBURG	Walter Naumann
• BERLIN	Arlt Radio Elektronik Hans Herm. Fromm
• BRAUNSCHWEIG	Radio Völkner
• BREMEN	Dietrich Schuricht
• DORTMUND	Radio van Winssen
• DÜSSELDORF	Arlt Radio Elektronik GmbH
• ESSEN	Robert Merkelbach KG
• FRANKFURT/M	Arlt elektronische Bauteile Mainfunk-Elektronik Wenzel
• FULDA	Schmitt & Co.
• HAGEN/Westf.	Walter Stratmann GmbH
• HAMBURG	Paul Opitz & Co.
• HEIDELBERG	Arthur Rufenach
• INGOLSTADT	Walter Naumann
• KÖLN	Radio Schlembach
• MAINZ	Josef Becker
• MANNHEIM-Lindenhof	Josef Becker
• MEMMINGEN (Allgäu)	Walter Naumann
• MÜNCHEN	Radio RIM
• NÜRNBERG	Radio Taubmann Waldemar Witt
• STUTTGART	Arlt Radio Elektronik Radio Dräger
• ULM	Licht- und Radiohaus Falschebner
• VECHTA/Oldbg.	Ludwig Mers
• WIESBADEN	Josef Becker

Preis	**DM 225.–**
Tastköpfe	
AT-107	**DM 36.–**
RF-107	**DM 29.–**



Eingetragen beim deutschen Patentamt Gebrauchsmusterschutz

RRA-Qualitäts-Eloxal-Antennen

Breitband-Gitterantennen für alle UHF-Kanäle:
Standard 4fach mit Sym. max. 14 dB DM 25.—
Standard 2fach mit Sym. max. 12 dB DM 18.50
Sonderkl. 4fach mit Sym. max. 14 dB DM 37.50
Sonderkl. 2fach mit Sym. max. 12,5 dB DM 30.—

Ant. der Sonderklasse vergr. Gitter aus Alu mit geringem Eigengewicht. Einbauweichen f. alle Ant. Keine, insbesondere bei Feuchtigkeit, kriechstromführende Preßteile an den wetterfesten Spannungsabnahmestellen, Luftisolation.

Band I — III — IV/V — UKW, 2-m-Band-Antennen verschiedener Größen vormontiert oder nach dem Motto „Mach es selbst". Antennenteile lose mit Beschreibung zum Selbstzusammenbau bei erheblichem Preisnachlaß.

Bitte Preisliste-Muster anfordern. Mengenrabatte.

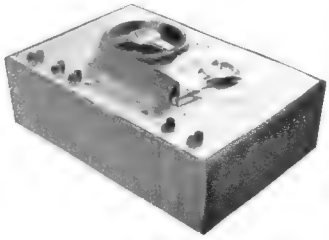
Rhein-Ruhr-Antennenbau GmbH
41 Duisburg-Meiderich, Postfach 109

VOLLMER

Magnetbandgerät Typ 200

Stereo-Mono, dreimotorig, gedacht für Hi-Fi-Anlagen, also ohne Mikrofonverstärker und Leistungsendstufe.

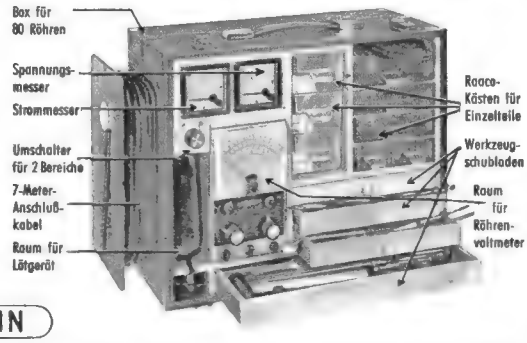
2 VU-Meter mit Umschalter „Band-direkt"
stufenloser Umspulregler
Bandgeschwindigkeiten 9,5 und 19,05 cm/sec
GEMA-Einwilligung vom Erwerber einzuholen.



EBERHARD VOLLMER, 731 Plochingen a. N., Postfach 88

BERNSTEIN *Assistent* – die tragbare Werkstatt

Die komplette Werkstatt für den Außendienst mit Reparaturspiegel als Kofferdeckel



BERNSTEIN

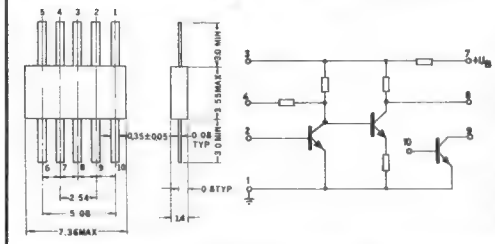
Werkzeugfabrik Steinrücke KG, 563 Remscheid-Lennep, Tel. 62032

In Holland zu beziehen durch: Firma BREMA Amsterdam, Valeriusstraat 4

NEC

Integr. Linearverstärker µPC11

besonders geeignet für Ohrhörergeräte



max. Batteriespg. 6V
Temp.-Ber. −55...+80°C

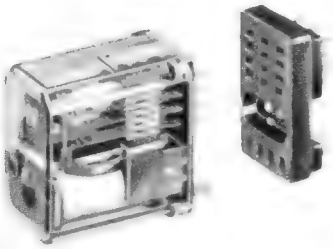
typ. Kennwerte bei 25°C und U_B = 1,6 V:

Spannungsverst.	58 dB
Ausgangsleistg.	1 mW
Batteriestrom	2,4 mA
Eingangswiderst.	10 kΩ

Preis: 1-9 St. DM 30.50, ab 10 St. DM 22.20, ab 50 St. DM 18.80, ab 100 St. DM 15.40
Auch in großen Stückzahlen sofort ab Lager lieferbar. Fordern Sie Datenblätter an.

NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

Relais Zettler



MÜNCHEN 5
HOLZSTRASSE 28-30

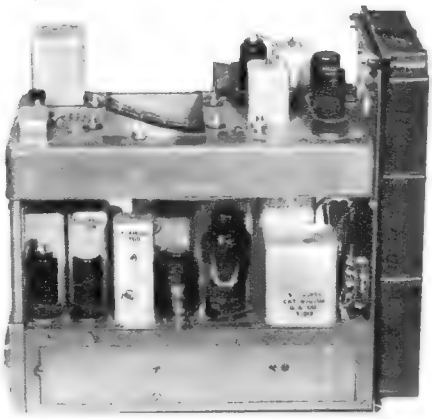
Viel Technik für wenig Geld!

Q 652 N KW-Empfänger

über 1700.– DM kostete dieser Empfänger in der Herstellung und er hat entsprechende technische Daten.

Das Gerät ist in zwei Bausteinen aufgebaut, dem Empfangsteil u. dem Eichgenerator. Der Empfänger ist als Super ausgelegt u. besitzt die verhältnismäßig hohe Zwischenfrequenz von 915 kHz. Dadurch ist eine hohe Spiegelfrequenzselektion gewährleistet. Die Empfangsfrequenz ist 2–6 MHz in 2 Bändern. Das Eingangsteil hat eine HF-Vorstufe und die Abstimmung erfolgt durch einen Dreifach-Drehko, der mit einem präz. Zahnradantrieb betätigt wird. Das NF-Teil ist zweistufig und hat einen wahlweisen Ausgang für Kopfhörer und Lautsprecher.

Der Eichgeneratorteil ist außerordentlich interessant aufgebaut und kann Eichmarken wahlweise im Abstand von 100 kHz u. **20 kHz** erzeugen. Dies geschieht mit Hilfe eines 200-kHz-Eichquarzes und zwei damit synchronisierter Multivibratoren. Dieses Eichsignal kann dem Empfänger getrennt entnommen werden und stellt für den Amateur eine große Hilfe dar. **Die Inbetriebnahme** des Empfängers gestaltet sich sehr einfach, da nur 2 Spannungen benötigt werden und zwar: 12 V Wechselstrom für die Heizung, 170 V, 140 mA, für die Anode. Das entsprechende Netzteil kann im Gehäuse des Empfängers untergebracht werden.



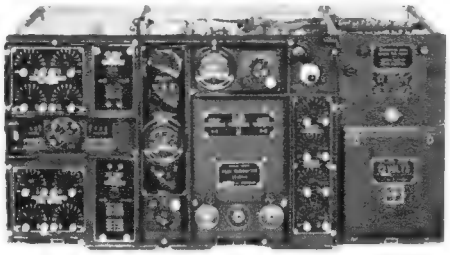
TECHNISCHE DATEN:

Frequ.-Bereich: 2–6 MHz in 2 Bereichen, **Ablesegenauigkeit:** 5 kHz, **Zwischenfrequ.:** 915 kHz, eingebauter BFO. **Betriebsarten:** CW u. AM, bei AM automatische u. manuelle Volumkontrolle. **Eichgeneratorteil:** für 20- u. 100-kHz-Eichmarken. Rö.: 12 SG 7, HF-Vorstufe, 12 K 8 Oszillator u. Mischstufe, 12 K 7 1. ZF-Stufe, 12 C 8 2. ZF-Stufe, 12 SK 7 3. ZF-Stufe, 12 K 8 BFO, 12 SR 7 HF-Gleichrichter u. NF-Vorverstärker, 6 Y 6 NF-Endstufe, 6 K 8 Oszillator für 200 kHz. Eichquarz, 6 SC 7 100-kHz-Multivibrator, 6 SC 7 20 kHz-Multivibrator. Der Empfänger eignet sich auch ausgezeichnet zum Empfang von SSB. Die Geräte werden nur mit **sämtl. Rö. und Eichquarz in betriebsbereitem u. geprüftem Zustand mit Kopfhörer geliefert.**

Komplett **DM 149.–**

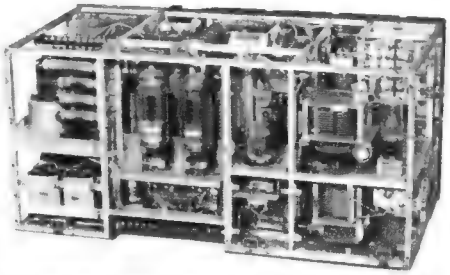
Dito, in ungeöffneter Originalverpackung **DM 198.–**

Für jedes Gerät wird ein Schaltbild für den Empfänger- und Netzteil sowie ausführliche Betriebsanleitung mitgeliefert.



Q 653 N KW-Sender

Fast 3000.– DM kostete dieser 3stufige Hochleistungs-KW-Sender für den CW-Liebhaber.



Hohe Leistung durch Parallel-PA mit 2 Rö. 814. Der Frequ.-Ber. im Originalzustand geht von 2–3 und 3–4,5 MHz. Für beide Bereiche getrennte Zählwerke **(Digitalskala).** Durch Verwendung einer 807 im Treiber ist genug Ansteuerleistung vorhanden, um vorher noch eine Vervielfachung für alle Amateurbänder vorzunehmen. Hierbei bleibt die Digitalanzeige für alle Bänder wirksam. Neben dem VFO-Betrieb sind noch 4 beliebig einstellbare Festfrequenzen rastbar, für die alle Einzelkreise getrennt eingestellt werden. Diese Möglichkeit ist für Rundspruchzwecke und Skets recht angenehm. Es kommen nur beste keramische Spulen und Drehkos mit großem Plattenabstand zur Anwendung. Der Umbau dürfte zum Betrieb als RTTY-Sender, SSB-Linearverstärker (ca. 1000 W PEP) Telefoniesender durch Entfernen des eingebauten G-1-Modulators u. Einbau eines Anodenmodulators (z. B. 2 × EL 34 oder 2 × 807) oder auch für das 160-m-Band sehr lohnend sein. Die Einzelteile stellen bereits das Vielfache des Kaufpreises dar. Mitgeliefert wird ein Schaltbild mit genauer Stückliste, Bauanleitung für Netzteil 220 V, sowie ausführliche Umbauhinweise mit Anschlußschema.

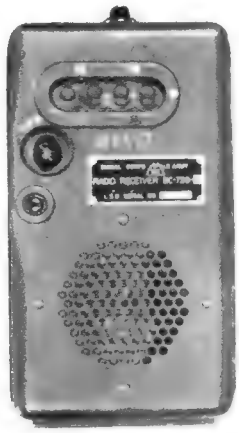
TECHNISCHE DATEN:

Rö.: 1613 VFO, 1613 **Modulator** (G 1), 807 **Treiber,** 2 × 814 Parallel-PA, **Input:** CW ca. 250 W, **Antennenanschluß** beliebig nieder- u. hochohmig, benötigte **Spannungen:** 12,6 V, Hzg. 7 A + 1000–1500 V, Anode PA 300 mA + 400 V, ca. 150 mA bis 120 V, ca. 30 mA, 12,6 V, DC 560 mA für Relais, **Mikeanschluß:** PL 68 (Original f. Kohle-Mike), Tastenanschluß PL 55

Komplett **DM 225.–**

Originalumformer, zum Betrieb des kompl. Senders aus einem Akku, erzeugt alle benötigten Spannungen, prim. 12 V DM **45.–**

desgl., f. 24 V DM **35.–**



Q 728 N KW-Empfänger

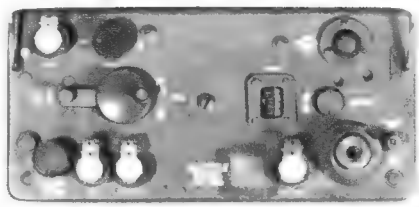
Der KW-Empf. Q 728 N ist ein Drucktastenempf. mit einem Frequ.-Ber. von 2–6 MHz. Er ist sowohl für den Autobetrieb, als auch für den portablen Einsatz vorgesehen und ist aus diesem Grunde mit einer interessanten Stromversorgung ausgestattet. Für den portablen Betrieb wird ein Akku mit 2,4 V zur Stromversorgung benutzt. Dieser Akku kann in dem Gehäuse mit untergebracht werden. Die Akkuspannung von 2,4 V wird mit Hilfe eines Zerhackerteiles auf die Anodenspannung herauftransformiert. Ein zweites Zerhackerteil arbeitet wahlweise auf 6 u. 12 V. Die Umschaltung geschieht mit Hilfe eines Drucktastenschalters, der an der Rückseite des Gerätes angebracht ist. Dieses Zerhackerteil ist im Gerät eingebaut und läßt den Q 728 N besonders als Auto-KW-Empfänger geeignet erscheinen.

Der Frequ.-Ber. von 2–6 MHz ist in 4 Bereiche eingeteilt: A: 2–2,6 MHz, B: 2,6–3,5 MHz, C: 3,5–4,5 MHz und D: 4,5–6,1 MHz. Innerhalb dieses Frequ.-Ber. kann jeweils eine Frequ. durch Drucktasten geschaltet werden. Die Abstimmung erfolgt im Vorkreis, Zwischenkreis Oszillatorkreis getrennt. Es wurde bei einem Mustergerät z. B. die Amateurmobilfrequenz und Radio Luxemburg eingestellt. Dabei zeigte es sich, daß das Gerät eine sehr gute Trennschärfe, Empfindlichkeit u. Stabilität aufweist. Das Gerät besitzt einen eingeb. Lautsprecher u. Kopfhöreranschluß. **Röhren u. Schaltungen:** HF-Vorstufe 1 T 4, Oszillator 1 T 4, Mischer 1 R 5, ZF-Verstärker 1 T 4, Gleichrichter u. NF-Vorverstärker 1 S 5, NF-Endstufe 3 S 4, Gleichrichter 3 S 4. Das Gerät wird **kompl. mit Ersatz-Rö. u. Ers.-Zerhacker in Originalverpackung** mit Schaltbild u. Betriebsanleitung geliefert. DM **79.50**

Röhrensatz mit Zerhacker, einzeln.

UKW-Sendeempfänger BC 1000

Der BC 1000 wurde als tragbares Gerät entwickelt, aber auf Grund seiner Reichweite und Robustheit später in Jeeps und Panzer eingebaut. Der Betrieb ist mit einem Autostromversorgungsteil oder Batterieteil möglich. Die Empfangs- und Sendefrequenz des BC 1000 ist 40–48 MHz und wird transiv abgestimmt, das heißt, gesendet wird auf der gleichen Frequ. wie empfangen. Das Gerät ist auf kleinstem Raum aufgebaut, trotzdem sind alle Teile gut zugänglich. **Elektrischer Aufbau:** 18 Miniatur-R., davon 5 im Sendeteil, der Rest im Empfängerteil. Die Stufenfolge im Empf. ist wie folgt: HF-Vorverstärker 1 T 4, 1. Mischer 1 L 4, variabler Oszillator 1 T 4 (für Sender und Empf. gemeinsam) 1. ZF-Verstärker 1 T 4, 2. ZF-Verstärker 1 T 4, 2. Mischer u. 2. Oszillator 1 R 5, 3. ZF-Stufe 1 T 4, 1. Begrenzer 1 L 4, 2. Begrenzer 1 L 4, Diskriminator 1 A 3, Diskriminatordiode und NF-Verstärker 1 S 5, Squelchoszillator und Gleichrichter 1 S 5, Gleichstromverstärker 1 L 4, Squelchverstärker und Gleichrichter 1 S 5. **Die Stufenfolge im Sender:** Modulationsverstärker 1 L 4, variabler Oszillator 1 T 4 (für Sender u. Empf. gemeinsam), Sendermischer und Quarzoszillator 3 A 4 (der Quarzoszillator wird bei Empf. als Eichoszillator benutzt), Sendestufe 3 A 4. Die Sendeleistung beträgt ca. 1 W HF. Die Abstimmung erfolgt mittels eines 5fach-Drehkos. Der Empfänger ist ein Doppelsuper mit der 1. ZF von 4,3 MHz u. einer 2. ZF v. 2,5 MHz. Da der Sender den gleichen Oszillator wie der Empfänger benutzt, muß dem Oszillatorsignal 4,3 MHz zugesetzt werden. Das geschieht mit Hilfe eines Quarzoszillators, der beim Empf. gleichzeitig als Eichoszillator dienen kann.



BC 1000 A, Gerät in sehr gutem Zustand, mit allen Röhren und Quarzen sowie Batterieunterteil und Antenne DM **95.–**

desgl., BC 1000 B, komplett, mit Röhren und Quarzen, ohne Batterieunterteil und Antenne, mit leichten Lackschaden, elektrisch jedoch einwandfrei DM **69.–**

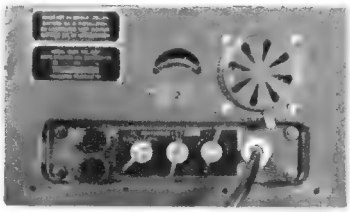
BC 1000 S, komplettes Gerät, mit Röhren und Quarzen, ohne Gehäuse, ungeprüft DM **54.50**

BC 1000 OK, ohne Röhren und Quarzen DM **19.50**

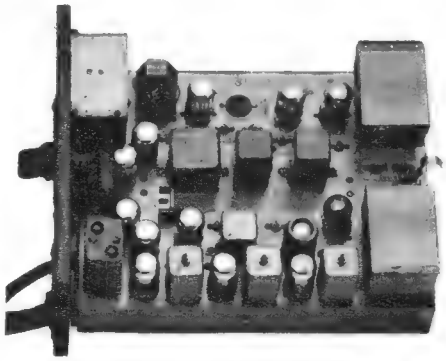
Originalantenne mit Verlängerungsspule DM **12.50**

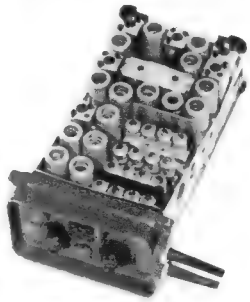
Weitere Zusatzteile siehe auf folgender Seite.

BC 659 14-Röhren-KW-Sendeempfänger



Beim BC 659 handelt es sich um einen Sende-Empf., der im Originalzustand für den Frequ.-Ber. v. 27–29 MHz ausgelegt ist. Das Gerät kann mit Batterien betrieben oder nach Anschluß eines Autostromversorgungsteiles auch an einer Kraftfahrzeugbatterie betrieben werden. Das zugehörige Autostromversorgungsteil läßt sich auf 6, 12 u. 24 V einstellen. Außer der Umschaltung müssen auch jedesmal die Zerhacker ausgetauscht werden. Innerhalb des Frequ.-Bereiches v. 27–39 MHz können 2 voreingestellte Frequenzen durch einen Schalter an der Frontplatte ausgewählt werden. Für diese beiden Kanäle befindet sich im Innern des Gerätes eine Quarzfassung, die die einzelnen Kanalquarze aufnimmt. Die Endfrequenz des Gerätes ergibt sich nicht durch Vervielfachung des eingesteckten Quarzes, sondern wird durch Mischung erzeugt. Die Quarzfrequenzen liegen zwischen 7 und 8,5 MHz. Der Sender arbeitet mit einem VFO (durchstimmbarer Oszillator), dessen Frequ. durch eine Reaktanzröhre jeweils genau auf die richtige Frequ. gezogen wird. Das Gerät erlaubt nicht nur Wechselsprechen, sondern auch auf Kurzentfernung Gegensprechen. **Röhren: Im Sender:** 2 × 3 B 7, 2 × 3 D 6, **im Empfänger:** 5 × 1 LN 5, 1 LC 6, 1 R 4, 1 LH 4, 2 × 3 D 6, Sendeleistung ca. 1,5 W, HF, geeignet zur Überbrückung von Entfernungen ca. 30 km.





BC 659, in gutem Zustand, mit Rö. DM **69.50**
Autostromversorgung P 138, für obigen Sender für 12 oder 24 V, betriebsbereit mit Rö. u. Zerhacker DM **31.50**
Batterieunterteil P 12, für obigen Sender, ganz ideal zum Einbau eines Netzteiles, da sämtl. Anschl.-Verbindungen vorhanden
Passende Antenne auf Anfrage. DM **15.50**

WS 88 quarzgesteuerter 4-Kanal-Sendeempfänger

14 Röhren-Sendeempfänger, Frequ.-Ber. 40–48 MHz, dann 4 Festfrequenzen mit Quarzsteuerung, Sender FM-moduliert, Sendeleistung ca. 350 mW. **Empfänger:** Super mit abgestimmter HF-Vorstufe u. 4stufigem ZF-Verstärker. Präz. Kleinaufbau 9 × 14 × 24 cm = Größe eines Schuhkartons. **Technische Daten:** Kanal A = 40,2 MHz, Kanal B = 40,9 MHz, Kanal C = 41,4 MHz, Kanal D = 42,15 MHz, **Sender:** 4stufig (Reaktanzstufe, Oszillator, Verdoppler PA), **Frequenzhub:** ± 15 kHz, **Empfänger:** Superhet mit abgestimmter Vorstufe, 4 ZF-Stufen, Diskriminator, Endstufe. **Röhren:** 6 × 1 L 4, (DF 92) V 3, 4, 5, 6, 7, 11, 4 × 1 T 4 (DF 91) V 2, 8, 9, 10, 1 × 3 A 4 (DL 93) V 12, 13, 2 × 1 A 3 (DA 90) V 12, 1 × 1 S 5 (DAF 91) V 14
Stromversorgung: 1,4 V Empf. 0,75, Sender 1 A, 90 V Empf. 11 mA, Sender 40 mA oder Spannungswandler.

Der Preis des WS 88 überprüft mit Rö. u. Quarzen DM **49.50**

Zubehör für US-Surplus-Geräte

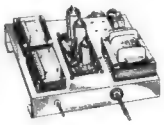
Lautsprecher LS 7 metallgekapselter Kleinlautspr. mit Klinkenstecker passend zu Q 652 N u. Q 725 N **14.50**

PP 114 Autostromversorgung für BC 1000 für Batt.-Spannung, 6, 12, 24 V, mit Rö. u. Zerhacker, betriebsbereit **39.50**

Kopfhörer MX 175 Magnetischer Flachkopfhörer mit Klinkenstecker, gebraucht, passend Q 652 N, Q 728 N, BC 1000, BC 659, BC 620 **11.50**

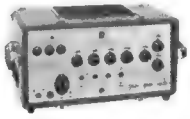
Sprechgarnitur TS 13 Telefonhörer mit Sende- u. Empfangsschalter u. Original-Klinkenstecker, passend für BC 1000, BC 659, BC 620 Orig.-verpackt **34.50**
Sprechgarnitur TS 19, mit Kompaktstecker, gebraucht, f. BC 1000 u. WS 88 **19.50**

Verstärker



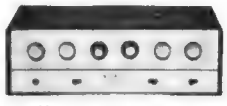
STEREO-HI-FI-Verstärker-Bausatz, 2 × 4 W, Röhren: 2 × EL 85, ECC 83, gedr. Schaltung, mit sämtl. Teilen, Chassis und Netzteil und Schaltplan **69.50**

Gegentakt-Verstärker-Bausatz 16 W, Rö.: 2 × EL 84, ECC 83, gedr. Schaltg., kpl. mit sämtl. Teilen, Chassis und Netzteil, Verdrahtungsplan **79.50**



NORIS-HI-FI-MISCHVERSTÄRKER ST 25, speziell f. Musikkapellen, 4 mischb. Eing., getrennte Höhen- u. Baßregelung, Summenregler, leistungsstarke Gegentakt-Endstufe, Frequenzbereich: 40–15 000 Hz, 52 dB, Sprechleistung 25 W **298.—**

30-W-MISCHVERSTÄRKER ST 30, Ultralinearer Gegentakt-Parallel-Verst. in Flachbautechnik, drei mischbare Eingänge, getr. Höhen- und Baßregelung sowie Summenregler, Frequ.-Ber.: 20 Hz–20 kHz ± 2 dB, Eing. 1 + 2 10 mV, Eing. 3 300 mV Sprechleistg.: 30 W, Ausg. 8–16–250 Ω u. 100 V, Rö.: EC 83, EBC 91, ECC 85, 4 × EL 84 **295.—**



NORIS-STEREO-HI-FI-VERSTÄRKER ST 32, Sprechleist. 15 W pro Kanal, ultralinearer Frequenzgang 30–25 000 Hz, ± 0,5 dB, Klirrfaktor < 1 %, Stör-Nutz-Signalabstand 60 dB, Übersprechdämpfung zwischen d. Kanälen 40 dB. 4 wählbare Eingänge, Tonband, Phono, 2 × Radioeingang. Getrennte Höhen- und Baßregelung für jeden Kanal einzeln regelbar. Eingeb. Rumpelfilter und Loundness-Filter. Phasenschalter für Lautsprecher, Rö.: 2 × ECC 83, 4 × ECL 82, EZ 81, Stromversorgung 220 V, 50 Hz, Lautspr.-Ausg. 4, 8, 16 Ω, Maße: 350 × 250 × 120 mm, Gew. ca. 8 kg **325.—**

NORIS-Kofferverstärker GV 5. Ein Verstärker nach einer neuen Konzeption, Sprechleistung 5 W, ausreichend für kleinere Bars und Gaststätten, Frequenzgang: 100–10 000 Hz, auch für elektrische Gitarren geeignet. Lautsprecher 6,5 Guitar-Strongtype, Rö.: 2 × 6 AV 6, 6 AR 5, 5 MK 9, Maße: 325 × 280 × 150 mm, Gew. 5,6 kg. Dieser Verstärker eignet sich auch zur Schallplattenwiedergabe **130.—**

NORIS-Kofferverstärker GV 10. Im wesentlichen gilt bei diesem Verstärker das gleiche, wie bei GV 5, die Sprechleistung beträgt jedoch 10 W. Es können damit schon größere Räume beschallt werden. Frequ.-Gang: 100–12 000 Hz, Lautspr.: 8″ Guitar-Strong-Typ, Rö.: 2 × 6 AV 6, 6 BQ 5, 6 × 4, Maße: 400 × 470 × 180 mm, Gew.: 7,1 kg. Stromversorgung 100/117/220/240 V, 50 und 60 Hz **210.—**

NORIS-Gitarrenverstärker GV 20 mit Tremolo. Dieser Typ stellt ein Spitzengerät dar, das allen Wünschen gerecht wird. Der Verstärker besitzt eine hohe Leistung u. technische Raffinessen in der Form eines Tremolo, das mit Fußschalter aus- und eingeschaltet werden kann. Außerdem läßt sich dieses Tremolo sowohl in der Intensität als auch in der Geschwindigkeit stufenlos regeln. Getrennte Höhen- und Baßregelung ermöglichen es, jede Klangfarbe einzustellen. Das Gerät stellt auch den anspruchsvollsten Gitarrenspieler zufrieden. Techn. Daten: Sprechleistung 20 W, Frequ.-Gang 100–18 000 Hz, Lautspr. 12″ Guitar-Strong-Typ, Rö.: 2 × 12 AU 7 2 × 6 AC 5, 12 AX 7, 6 × 4. Tremolo: stufenlos regelbar, in der Intensität und Geschwindigkeit, mit Fußschaltung zu bedienen (Fußschalter wird mitgeliefert). Maße: 520 × 430 × 210 mm, Gew.: 13,5 kg, Stromversorgung 100/117/220/240 V, 50 und 60 Hz **429.—**

Handsprechfunkgerät für den Amateur RESCO WALKIE-TALKIE WT 103, mit Lautstärkeregler, 3 Trans., Sendefrequ. 28,5 MHz, **Sender:** einstufig, AM-moduliert. **Empfänger:** Pendelempfänger mit zweistufigem NF-Verstärker, der gleichzeitig als Modulator arbeitet. **Sendeleistg.** ca. 40 mW, **Reichweite** 0,5–1 km, mit Batterie 1 St. **60.—** Paar **115.—**

NEU! RESCO-5-Trans.-Funksprechgerät WT 515. Bei diesem Gerät handelt es sich um eine Weiterentwicklung des bewährten Resco WT 103 WALKIE-TALKIE. Durch 5 Transistoren sind Empfindlichkeit u. Sprechleistung und dadurch die Modulation verbessert. Modulationsart: Amplitudenmodulation A 3. Empfänger: Pendler mit 3stufigem NF-Verstärker u. Gegentaktendstufe. Reichweite 0,5–1 km
1 St. **72.50** Paar **139.—**

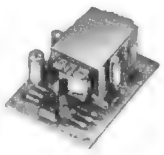
Sprechfunkgerät FU-GE 201 mit FTZ-Prüfnr. Überbrückt mühelos Entfernungen bis 5 km. Ideal zum Antennenbau, für Sport, Industrieunternehmen, Straßenbau. 10 Trans., Input: 100 mW, Gew. 420 g Paar **295.—**

Resco-Taxen-Funkempf. RAR 52. Der Empf. RAR 52 empfängt den Frequ.-Ber. v. 152–174 MHz. In diesem Frequ.-Ber. arbeiten z. B. Taxenfunk, Arztfunk sowie alle Funkdienste, die eine Genehmigung für das 2-m-Band haben. Der Aufbau ist ähnlich dem RAR 55. Nur ist das Gerät für FM-Modulation vorgesehen. Technische Daten gleich des RAR 55 **296.—**

RESCO-FLUGFUNK-EMPFÄNGER RAR 55

Das Gerät ist zum Empfang d. Flugfunkdienste gedacht. Die Einsatzmöglichkeiten erstrecken sich v. Segelflugbetrieb bis zum kommerziellen Flugbetrieb. Das Gerät kann überall da eingesetzt werden, wo es mit wenig Aufwand erforderlich ist, den gesamten Flugfunkbereich zu überwachen. Durch einen Nuvistor im HF-Teil hat das Gerät eine ausgezeichnete Empfindlichkeit, eine eingebaute Rauschsperre sorgt dafür, daß in den Sprechpausen nicht das störende UKW-Rauschen zu hören ist. Technische Daten: Frequ.-Ber.: 108–136 MHz, Modulationsart AM. Empfang 4 µV. Zwischenfrequ.: 10,7 MHz, NF-Ausgangsleistg. ca. 1 W, Antennen-Imp.: 50–75 Ω. Kopfhörer-Ausg.-Imp.: 6–10 Ω. Rö.: 6 CW 4, 6 AU 6, 6 AQ 8, 2 × 6 BA 6, 6 ALS, 12 AX 7, 6 AR 5, 2 × 5 GH. Netzspannung: 110/220 V **298.—**

ZF-Modul JF 5. Auf gedr. Schaltung, kpl. aufgebaut. ZF-Verst., Frequ. 455 kHz, Verstärkg. > 66 dB, 2 Transistor. 2 SA 150, Diode MD 46 m. NF-Ausg.-Imp. 10 kΩ, Betr.-Spannung 9 V, Abm.: 16 × 25 × 20 mm **14.50**



Trans.-Verstärker TV 8
Ausg.-Leistung 3 W (min. 2,5 W), Ausg.-Imp.: 5,8 Ω, Frequenz-Ber.: 60–12 000 Hz, Eingangs-Impuls 20 kΩ, Trans.: 2 SB 175, 2 SB 172, 2 × 2 SB 324, Betr.-Spanng. 9 V, 75 × 55 × 30 mm **27.50**

Bei Inbetriebnahme von Sendern und Empfängern sind die einschlägigen Bestimmungen der Bundespost zu beachten.
Versand per Nachnahme nur ab Lager Hirschau. Aufträge unter DM 25.–, Aufschlag DM 2.–. Ausland mindestens ab DM 50.–, sonst DM 5.– Aufschlag. Teilzahlung ab DM 100.– möglich, hierzu Alters- und Berufsangabe nötig. Verlangen Sie KW- und Teilekatalog FB 1.

Klaus Conrad 8452 Hirschau, Abt. F 2 Ruf 0 96 22/ 2 24

Nürnberg Lorenzerstr. 26 — **Regensburg** Rote Hahnengasse 8 — **Hof/Saale** Lorenzstr. 30

Preiswerte Bauteile...

(Neueingänge)

FS-Kanalschalter
für Reparaturzwecke und für KW-Amateure als Spulenrevolver.
Komplett geschaltet (ohne Röhren) ..... **DM 2.95**

Quecksilber-Schaltröhre
für 3 Amp. ..... **DM —.90**
für 5 Amp. ..... **DM 1.10**

Besonders preiswerte Tonbänder

Magnetophonband BASF Type LGS 26

	pro Spur	
8/ 90 m	15 min	**3.80 DM**
10/180 m	30 min	**5.80 DM**
11/270 m	45 min	**8.80 DM**
13/360 m	60 min	**11.80 DM**
15/540 m	90 min	**16.80 DM**

BUHLER-Hochleistungskleinmotore
für Modellbau usw.
Type A: 2—12 Volt =, Stromaufnahme max. 200 mA, Achse 2 mm ⌀, mit aufgefl. Ritzel 7 mm ⌀, ~ 3000 U/min, Maße des Motors: 35 x 20 mm ⌀ **DM 1.20**
5 Stück ..... **DM 4.90**

Type B: 2—12 Volt =, Stromaufnahme max. 120 mA, Achse 2 cm ⌀, mit aufgefl. Schnecke 5 mm ⌀, ~ 3500 U/min, zusätzlicher Ausschalter durch Schubstange, Maße des Motors: 35 x 20 mm ⌀ .. **DM 1.20**
5 Stück ..... **DM 4.90**

ATOMIX Miniatur Hi-Fi-Lautsprecherbox CS 101
paßt in jedes Wandregal. Gehäuse teakholz-furniert, Maße 135 mm breit, 260 mm hoch, 175 mm tief, Belastbarkeit 8 Watt Dauerlast, 10 Watt Musikleistung, modernes Aussehen mit ansprechendem Bespannstoff, Frequenzumfang 60—20 000 Hz, 1 Tieftonlautsprecher 100 mm ⌀, 1 Hochtonlautsprecher 65 mm ⌀ (s. Sonderliste IV/65, Seite 13).
Sonderpreis ..... **DM 78.—**

ISOPHON Hi-Fi-Lautsprecher-Bausatz 35 Watt
Der Hi-Fi-Bausatz besteht aus einem niedrig abgestimmten Tieftonsystem, einem Spezial-Hochtonsystem und L/C-Gliedern. Durch die niedrige Resonanzfrequenz des Tieftonsystems von 28 Hz ist der Einbau in relativ kleine, vollständig geschlossene Gehäuse möglich.

Techn. Daten: Nennbelastbarkeit 20 Watt, Spitzenbelastbarkeit 35 W, Frequenzbereich 40—16 000 Hz, Resonanzfrequenz des Baßsystems 28 Hz (11 000 Gauß/75 000 Maxwell). Maße: Tieftöne 245 mm ⌀, Hochtöne 180 x 130 mm, für Gehäusevolumen max. 45 L. Preis des kompl. geschalteten Bausatzes mit Bauanleitung für Gehäuse ..... **DM 119.—**

Industrierestposten! Speziell für den Bastler

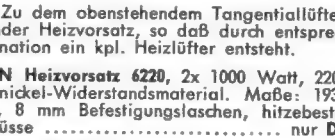
UHER-Synchro-Akustomat 810
Elektro-akustischer Schalter für tongesteuerten Start-Stop von Tonbandgeräten mit elektr. Schnellstop. Vielseitige Verwendungsmöglichkeiten (evtl. Einzelverwertung der Bauteile). Maße: 130 x 70 x 50 mm, schwarzes Kunststoffgehäuse, 1x ECC 81, 1 Relais, div. Kondensatoren und Widerstände.
Mit Schaltbild ..... nur **DM 10.90**

NEU! Für den Tonbandgerätebesitzer!
PHILIPS Reinigungsband für Tonbandgeräte. Verunreinigungen von Aufnahme- und Wiedergabekopf beeinträchtigen bekanntlich die Empfindlichkeit eines Tonbandgerätes besonders im oberen Frequenzbereich. Die Folge davon ist eine dumpf klingende Wiedergabe. Ein zweimaliger Durchlauf des 7 m langen Bandes genügt um die Verunreinigung zu beseitigen und die ursprüngliche Empfindlichkeit des Gerätes wieder herzustellen ..... **DM 6.90**

LORENZ Tangentiallüfter, ideal zur Lüftung, verwendbar als zugfreier Ventilator, als Gebläse für Ofen, zur Kühlung von Amateursendern (mit Heizvorsatz 6220 auch als kpl. Heizlüfter) usw., leichte Einbaumöglichkeit, 220 V, 50 Hz, 1800 U/min, völlig geräuschloser Lauf, halbverkleideter Luftschacht. Maße: Lüfter mit Motor 250 mm lang, 80 mm ⌀, Luftaustritt 180 x 30 mm ..... nur **DM 19.80**

NEU! Zu dem obenstehendem Tangentiallüfter jetzt passender Heizvorsatz, so daß durch entsprechende Kombination ein kpl. Heizlüfter entsteht.

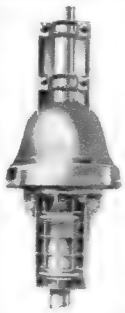
EICHEN Heizvorsatz 6220, 2x 1000 Watt, 220 Volt, Chromnickel-Widerstandsmaterial. Maße: 193 x 42 x 35 mm, 8 mm Befestigungslaschen, hitzebeständige Anschlüsse ..... nur **DM 6.90**



Radio- und Elektrohandlung
33 BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Straße 11, Tel. 5 20 32, 5 20 33

CDR-Antennen-Rotore

für einwandfreien Stereo- und Fernseh-Empfang, Ausrichtung der Antenne durch ein beim Empfänger stehendes Steuergerät:



TR 11 A mit Anzeigeinstrument und Richtungsskala, Rohr-⌀ bis 38 mm **DM 147.—**

TR 2 CM, elegantes Steuergerät mit beleuchteten Skalenfeldern für die Antennenrichtung, Rohr-⌀ bis 55 mm **DM 179.50**

AR 22 E mit Richtungsvorwahl, Rotor dreht automatisch in die vorgewählte Richtung; Rohr-⌀ bis 55 mm **DM 185.—**

TR 44 für kommerzielle Dienste, Präzisionsanzeige der Antennenrichtung, Rohr-⌀ bis 55 mm **DM 360.—**

Alle Typen 220 V~, schnelle, einfache Montage.

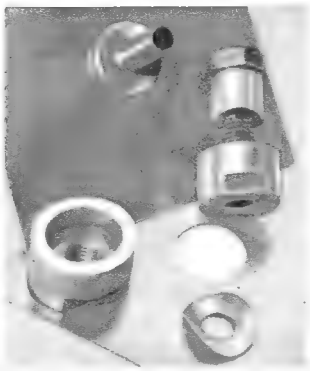
Sofort ab Lager BERLIN lieferbar.

R. SCHÜNEMANN, Funk- und Meßgeräte
1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Telefon 6 01 84 79

METALLGEHÄUSE

PAUL LEISTNER HAMBURG
HAMBURG-ALTONA-CLAUSSTR. 4-6

REKORDLOCHER



In 1½ Min. werden mit dem **Rekordlocher** einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt.
Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.
Standardgrößen von 10-65 mm ⌀, von DM 11.— bis DM 58.30

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 · Telefon 516 70 29

Blaupunkt-Autoradio 1966

Bremen	120.—	Hamburg	158.—
Stuttgart	170.—	Essen	190.—
Frankfurt, mit KW	235.—	Köln automatic	355.—

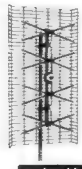
Mainz komplett mit Kassette DM 202.—

Zubehör und Entstörmaterial mit 37% Rabatt, BOSCH-Autoantennen mit 40% Rabatt, für alle Fahrzeugtypen ab Lager lieferbar.
6 Monate Garantie auf Autoempfänger. Es gelangen nur Geräte aus neuester Fertigung und keine Auslauftypen zum Versand.
Weitere günstige Angebote über Koffergeräte, Heimempfänger, Tonband-Phonogeräte und dgl. auf Anfrage kostenlos.

GENERAL-Handfunksprechgeräte TG 132 A
(mit FTZ-Prüfnummer)
13 Transistoren, 1 Watt, komplett mit Zubehör, auch weiterhin zum Preise von DM 598.— netto per Paar lieferbar.
Nachnahmeversand ab Aachen, an Händler und Fachverbraucher.

Wolfgang KROLL – Radiogroßhandlung – 51 Aachen
Postfach 865 – Telefon 3 67 26

JUSTUS SCHÄFER Ihr Antennen- und Röhrenspezialist



stolle UHF-Flächenantennen K 21-60
FA 2/45 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. gem. . . . **DM 13.45**
FA 4/45 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. gem. . . . **DM 24.50**

stolle UHF-YAGI-Antennen K 21-60
LA 13/45 13 El. 9 dB Gew. gem. . . . **DM 17.95**
LA 17/45 17 El. 10,5 dB Gew. gem. . . **DM 22.90**
LA 25/45 25 El. 12 dB Gew. gem. . . **DM 33.35**

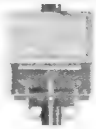
stolle VHF-Breitband-Ant. K 5-12
4 El. (Verp. 4 St.) **7.35**
6 El. 7,5 dB Gew. gem. **13.70**
10 El. 9,5 dB Gew. gem. . **19.75**
13 El. 11 dB Gew. gem. . **26.70**

stolle Multiplex-Breitbandantennen K 21-60

LAG 27/45 13,5 dB Gew.gem. netto **DM 47.—**
LAG 19/45 12 dB Gew.gem. netto **DM 38.—**
LAG 13/45 11 dB Gew.gem. netto **DM 27.50**

Alle stolle Antennen mit Anschluß 60 oder 240 Ohm

stolle Antennen-Filter
KF 240 oben **DM 7.65** TF 240 unten **DM 4.72**
KF 60 oben **DM 8.10** TF 60 unten **DM 5.85**



Walter-UHF-Flächenantennen K 21-60
DF 4 Flächenantenne kunststoffbeschichtet **DM 26.80**
F 8 Flächenantenne verzinkt **DM 18.50**

UHF-Corner-Ant. K 21-60
fuba DFA 1 LMC 12,5 dB Gew. **37.-**
Hirschmann Feso Corner 3 **37.-**
Walter DC 16 12,5 dB Gew. **26.-**
Walter DC 9 9 dB Gew. **18.-**

fuba Antennen-Wahl-Schalter AWS 001
erlaubt aus einer Anordnung von 5 verschiedenen Antennen jeweils immer eine allein verlustlos auf die Ableitung zu schalten. Der **Nettopreis** für den fuba-Antennen-Wahl-Schalter AWS 001 beträgt **DM 51.35**

GEMEINSCHAFTS-ANTENNEN mit allem Zubehör wie Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschnüre der Firmen **fuba, Kathrein und Hirschmann** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstrabatten, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen.
Bitte fordern Sie Sonderangebot. Sofortiger Nachnahme-Versand auch ins Ausland.

fuba TELEMEISTER-UHF-Gitterw.-Antennen KL 21-60
DFA 1 LMG 8 12,5 dB Gew. gem. netto **DM 34.—**
DFA 1 LMG 6 11,5 dB Gew. gem. netto **DM 29.—**
DFA 1 LMG 4 10,5 dB Gew. gem. netto **DM 24.—**

fuba Gitterantenne DFA 4504 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. K 21-60 **15.50**
fuba Gitterantenne DFA 4508 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. K 21-60 **25.50**

fuba UHF-Antennen Kanal 21-37
fuba 1 L 12 El. neu (Verp. 4 St.) à **16.95**
fuba 1 L 16 El. neu (Verp. 4 St.) à **21.40**
fuba 1 L 22 El. neu (Verp. 1 St.) à **27.95**

UHF-YAGI-Ant. K 21-60
fuba DFA 1 LM 13 (Verp. 1 St.) **21.—**
fuba DFA 1 LM 16 (Verp. 2 St.) à **26.50**
fuba DFA 1 LM 27 (Verp. 1 St.) **42.—**

fuba Antennen-Weichen
AKF 561 60 Ω oben **9.25**
AKF 663 unten **6.50**
AKF 501 240 Ω oben **9.—**
AKF 603 unten **5.25**

VHF-Antennen Band III
fuba 4 El. (Verp. 4 St.) Kan. 8 - 11 à **8.45**
fuba 6 El. (Verp. 2 St.) Kan. 8 - 11 à **14.50**
fuba 10 El. (Verp. 2 St.) Kan. 5 - 11 à **21.90**
fuba 13 El. (Bayern) Kan. 8 - 12 à **29.10**

Hochfrequenzkabel, Markenfabrikat fuba und Stolle
Band 240 Ω versilbert **%. 13.50**
Band 240 Ω versilb. verst. **%. 16.50**
Schlauch 240 Ω versilbert **%. 24.—**
Schaumstoff 240 Ω versilb. **%. 28.—**

stolle Koaxkabel 60 Ohm versilbert mit Kunststoffmantel **%. 50.—**
fuba Koaxkabel 60 Ohm 1 mm ⌀ versilbert **%. 58.—**
Koaxkabel 60 Ohm 6K 02 1,4 mm ⌀ dämpf.-arm **%. 65.—**

Deutsche Markenröhren Siemens-Höchstrabatte!
Fabrikneu, Originalverpackung. Einige Preisbeispiele: netto

DY 86	**DM 4.—**	ECL 80	**DM 4.75**	PC 92	**DM 2.75**
EAA 91	**2.90**	ECL 82	**5.—**	PC 93	**8.60**
EAF 801	**3.70**	ECL 86	**5.30**	PCC 88	**6.65**
EABC 80	**3.70**	EF 80	**3.45**	PCF 80	**4.75**
EBC 41	**4.—**	EF 83	**4.25**	PCF 82	**4.75**
EBC 91	**3.20**	EF 85	**3.70**	PCH 200	**4.75**
EC 86	**6.65**	EF 86	**4.25**	PCL 84	**5.25**
EC 92	**2.75**	EF 93	**3.35**	PCL 85	**5.30**
ECC 81	**4.25**	EF 183	**4.75**	PL 36	**8.15**
ECC 83	**4.—**	EL 84	**3.05**	PL 500	**8.35**
ECC 82	**4.—**	EM 84	**3.35**	PY 83	**4.75**
ECC 85	**4.—**	EM 87	**7.40**	PY 88	**4.75**
ECH 81	**3.70**	PC 86	**6.65**	UABC 80	**3.90**
ECH 84	**4.75**	PC 88	**6.80**	UCH 42	**5.25**

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar, ca. 5000 Röhren lagervorrätig.

VALVO-Bildröhren fabrikneu, jetzt 1 Jahr Garantie netto
MW 53-20 162 DM AW 59-90 126 DM A 59-16 144 DM AW 53-80 129 DM
MW 43-69 96 DM MW 53-80 138 DM A 59-11 144 DM AW 53-88 123 DM
Siliziumfernsehgleichrichter BY 250 DM 2.40
Embrica Systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE

JUSTUS SCHÄFER

Antennen- u. Röhrenversand, **435 RECKLINGHAUSEN,** Oerweg 85/87, Postfach 1406, Tel. 2 26 22

ges. gesch. Warenzeichen

Qualitäts-Antennen

UHF-Antennen für Band IV od. V

Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω

7 Elemente	DM 8.80
12 Elemente	DM 14.80
14 Elemente	DM 17.60
16 Elemente	DM 22.40
22 Elemente	DM 28.—

Kanal 21-37, 38-60

UHF-Breitband-Antennen für Band IV u. V

Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω

8 Elemente	DM 12.—
12 Elemente	DM 15.60
16 Elemente	DM 22.40
20 Elemente	DM 30.—

Kanal 21-60

VHF-Antennen für Band III

4 Elemente	DM 7.80
7 Elemente	DM 14.40
10 Elemente	DM 18.80
13 Elemente	DM 25.20
14 Elemente	DM 27.20
17 Elemente	DM 35.60

Kanal 5-11 (genauen Kanal angeben)

VHF-Antennen für Band I

2 Elemente	DM 23.—
3 Elemente	DM 29.—
4 Elemente	DM 35.—

Kanal 2, 3, 4 (Kanal angeben)

UKW-Antennen

Faltdipol	DM 6.—
5 St. in einer Packung	
2 Elemente	DM 14.—
2 St. in einer Packung	
3 Elemente	DM 20.—
4 Elemente	DM 26.—
7 Elemente	DM 40.—

Antennenkabel

50 m Bandkabel 240 Ω	DM 9.—
50 m Schlauchkabel 240 Ω	DM 16.—
50 m Koaxialkabel 60 Ω	DM 32.—

Antennenweichen

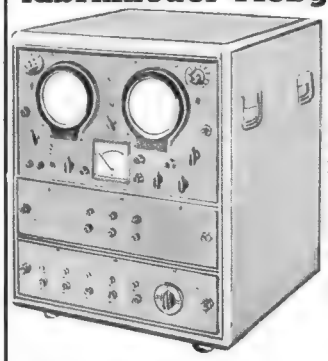
240 Ω A.-Mont.	DM 9.60
240 Ω I.-Mont.	DM 9.—
60 Ω auß. u. i.	DM 9.75

Vers. per Nachnahme

Verkaufsbüro für Rali-Antennen

3562 Wallau/Lahn, Postf. 33, Tel. Biedenkopf 82 75

SONDERANGEBOT fabrikneuer Meßgeräte!



Brauchen Sie für Ihre Werkstatt einen wirklich exzellenten Oszillografen?

Dieser Oszillograf hat eine 3-dB-Bandbreite von 3 Hz bis 10 MHz und zwischen 50 Hz u. 5 MHz nur eine Welligkeit von **0,3 dB.**

Hier ist er!

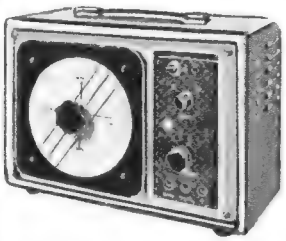
Maße: 550 × 660 × 500 mm
Gewicht: ca. 100 kg

MESSOSZILLOGRAF KO 222

Dieser Oszillograf dient zur Kontrolle und Messung von Videosignalen, Sinusschwingungen, Rechteckwellen u. anderen periodischen Vorgängen. Durch die Verwendung von **zwei** 13-cm-Oszillograf.-Rö. ist die gleichzeitige Kontrolle der Zeilen u. Rasterimpulse einschließlich Bildinhalt möglich. Die Amplitude des angelegten Signals kann mit einem eingebauten Pegelmesser gemessen werden. **Technische Daten: Meßeingang:** Eing.-Widerst. 0,8 MΩ. **Prüfeingang:** Eing.-Widerst. 75 Ω, max. Eing.-Spanng. 1,5 V_{ss}, Frequ.-Charakteristik 50 Hz bis 5 MHz max., Welligkeit 0,3 dB, obere Grenzfrequenz > 10 MHz (bei 3 dB Abfall). **Pegelmesser** 0,05–1,2 V_{ss}, Meßgenauigkeit 1 %. **Zeilenablenkung:** fest eingestellte Kippzeiten. **Bereiche:** 3,5 Zeilen (224 µs), 1,25 Zeilen (80 µs), 0,2 Zeilen (13 µs) und 2 µs. **Zubehör:** HF-Tastkopf, HF-Kabel mit 75 Ω Widerst.
Oszillografen: Y-Verstärker als RC-Verst., Eing.-Widerst. 0,8 MΩ, Ablenkfaktor 100 mV_{ss}/cm, Eing.-Spanng.-Regelung 1–3, untere Grenzfrequ. 3 Hz (bei 3 dB Abfall) zwischen 50 u. 5 MHz, Welligkeit 0,3 dB, obere Grenzfrequ. > 10 MHz (bei 3 dB Abfall), Zeilenablenkung: Selbstschwingart, Frequ.: 20 Hz–400 kHz in 8 Bereichen. **Röhrenbestückung:** 33 Rö. + 2 Katodenstrahlröhren mit 13-cm-Planschirm und 3 Stabilisatoren

1248.—

RECHTECKWELLEN-PRÜFGENERATOR RWG 2

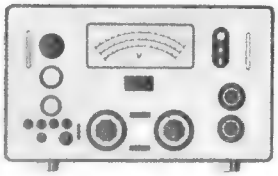


Maße: 308 × 213 × 160 mm
Gewicht: ca. 6 kg

Zur Prüfung von Verstärkern und zur Erzeugung eines Streifenmusters bei FS-Geräten. Bei diesem niedrigen Preis auch für die kleinste Werkstatt rentabel. **Techn. Daten: Frequ.-Ber.:** 50 Hz b. 500 kHz i. 4 Bereichen. **Rechteckwellenanstiegszeit:** < 10 nS.

Dachabfall: bei 50 Hz an 200 kΩ ≦ 2 %, Tastverhältnis 1 : 1, Ausg.-Spanng. bei Belastungswiderst. ≧ 10 kΩ, 0,1–3 V_{ss}. Innenwiderst.: 150 Ω für 4 µF in Reihe unsymmetrisch. **Synchronisationsart:** fremd, Synchronisations-Spanng. 0,2–1 V. **Röhren:** ECC 9151, EF 80, ECC 81, EZ 80, **Zubehör:** Rö. ECC 9151 (Ers.-Bestückung)

129.—



UNIVERSAL-RÜ.-VOLTMESSER URV 187. Dieses Gerät eignet sich neben der normalen Anwendung besonders für die Transistor-Technik, da sehr genaue Messungen im mV-Bereich möglich sind. Für Messungen von Ton- u. Hochfrequ.-Wechselsp. bis 10 MHz ist ein ungeerdeter Eing. vorhanden.
Technische Daten: Gleichsp.: 0–0,3/1/3/10/30/100/300 V Wechselsp., 0–0,2/1/3/10/30/100 V. Frequ.-Ber. bei Wechselsp. 30 Hz–10 MHz, mit Tastkopf bis 300 MHz. Eing.-Widerst. etwa 50 MΩ auf allen Bereichen. Rö.: EA 960, EAA 91, ECC 81, 2 × EF 12, Str 150/200. **Zubehör:** 1 Tastkopf für Wechselspannungsmessung, 1 Meßkabel für Gleichspannungsmessung, 1 Hochspannungstastkopf 30 kV

398.—

Bitte fordern Sie meinen neuen Großkatalog H 4 an. In diesem werden elektronische Bauteile sowie Labor- u. Meßgeräte in großer Auswahl angeboten. Lieferung per Nachnahme ab Lager rein Netto.

Werner Conrad 8452 HIRSCHAU/BAY.
Abt. F 2 · Ruf 0 96 22/2 22–2 24 · FS 06-3 805

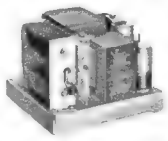
FEMEG

SONDERPOSTEN

US-Army-Infrarot-Signallampe M-227 Reichweite ca. 1000 m, bestehend aus Signallampe, Metallstativ, Rotbrille, Verbindungskabel, Handtaste, Tragtasche, 5 Monozellen, Ersatzlampen, Beschreibung, Zustand ungebraucht, originalverpackt **DM 77.50**

US-Army-FLUGZIEL-THEODOLIT mit 2 umschaltbaren Entfernungs-Optiken, Beleuchtung, Blende, 360° Teilkreis **DM 235.—** mit kleinen äußeren Fehlern

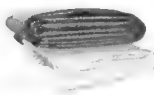
US-Zerhackersatz für 12-Volt-Eingang



Ausgang 1 x 1,4 V, 1,2 A
1 x 6,3 V — 1 A
1 x 40 V, 025 MA
1 x 160 V — 70 MA
m. Reserve-Zerhacker-Patrone und Widerstandsröhre. Originalverpackt, fabrikneu **DM 58.60**

US-Army-Universal-Batterie-Handleuchte. Scheinwerfer abnehmbar, auch als Stirnleuchte zu benutzen. Stabile Ausführung, Zustand gut, komplett mit 3 Monozellen per Stück **DM 10.80**

400-mA-HF-Instrumente mit eingebautem Thermokreuz, Steckanschluß, ungebraucht, Flansch-⌀ ca. 50 mm per Stück **DM 12.—**



Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 16.85** Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, **schwarz, undurchsichtig,** besonders festes Material. Preis per Stück **DM 23.80**

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

VITROHM-Schichtwiderstände, Wertangabe nach Farbcode (IEC-Norm). Ungewendelter Kohlewiderstand, Toleranz 10 %, induktionsfrei. Widerstandsrohr in Kunststoff eingebettet. Axialer Drahtanschluß an Widerstandskörper angelötet.

VITROHM-Widerstands-Skala (Lagerwerte) – Bitte Mengenrabatt beachten! –

Ω	Ω	kΩ	kΩ	MΩ
10	200	3,6	68	1,2
11	220	3,9	75	1,3
12	240	4,3	82	1,5
13	270	4,7	91	1,6
15	300	5,1	100	1,8
16	330	5,6	110	2,0
18	360	6,2	120	2,2
20	390	6,8	130	2,4
22	430	7,5	150	2,7
24	470	8,2	160	3,0
27	510	9,1	180	3,3
30	560	10	200	3,6
33	620	11	220	3,9
36	680	12	240	4,3
39	750	13	270	4,7
43	820	15	300	5,1
47	910	16	330	5,6
51	kΩ	18	360	6,2
56	1,0	20	390	6,8
62	1,1	22	430	7,5
68	1,2	24	470	8,2
75	1,3	27	510	9,1
82	1,5	30	560	10
91	1,6	33	620	11
100	1,8	36	680	12
110	2,0	39	750	13
120	2,2	43	820	15
130	2,4	47	910	16
150	2,7	51	MΩ	18
160	3,0	56	1,0	20
180	3,3	62	1,1	22

0,5 Watt
3 mm ⌀ × 100 mm lang
10 Ω–22 MΩ ..... –.15
10 St. je Ohmwert 1.20
100 St. je Ohmwert 8.–

1,0 Watt
6 mm ⌀ × 19 mm lang
100 Ω–22 MΩ ..... –.25
10 St. je Ohmwert 1.40
100 St. je Ohmwert 15.–

2,0 Watt
6,4 mm ⌀ × 32 mm lang
300 Ω–22 MΩ ..... –.30
10 St. je Ohmwert 2.20
100 St. je Ohmwert 19.–

Drahtwiderstände
mit Abgreifschelle
4 W ..... –.80 DM
6 W ..... –.90 DM
10 W ..... 1.20 DM
20 W ..... 1.80 DM

vorrätige Werte:
50/100/200/300/400/500/600/800 Ω
1/1,5/2/3/4/5/7,5/10 kΩ

Völkner
Radio- und Elektrohandlung
33 BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Straße 11, Fernruf 5 20 32/33

Zunderfest –

bis zum letzten Span;
denn die Spitze ist massiv

Reinnickel

PICO »Post«
30 W, 6, 12, 24 V

eigens für die Fernmeldetechnik, auch sonst erprobt und bewährt, löst vielleicht auch Ihre Probleme. In Verbindung mit dem **Spezial-Post-Trafo 40 VA,** 220/6-5 V, ideal vor allem auch für Labor und Service.

LÖTRING Abt. 1/17
1 BERLIN 12, FERNSCHREIBER 01-81 700

Fernseh-Antennen für Band III	Nettopreise
404 (4 El., Kanal 5-12)	8,–
802 (8 El., Kanal 5-12)	14,40
1002 (10 El., Kanal 5-12)	18,40
L 10 (10 El., Kanal 5-12)	24,80

UHF-Mehrbereichs-Antennen für Bereiche IV und V

DF 4 Hochleistungs-Flächen-Antennen mit kunststoffbeschichteter Gitterwand, Kanal 21-64	26,80
F 8 Hochleistungs-Flächen-Antennen mit verzinkter Gitterwand, Kanal 21-64	18,50
ab 5 Stück	17,50
DC 16 Corner-Ant., Kan. 21-60	26,–
DB 13 (13 El., Kanal 21-60)	16,80
DB 17 (17 El., Kanal 21-60)	19,60
DB 21 (21 El., Kanal 21-60)	25,20
DB 28 (28 El., Kanal 21-60)	33,60
UHF-VHF-Tischantenne	10,–

Empfänger-Trennfilter
FE 240 Eg. 240 Ω Ag. UHF/VHF 4,–
FE 60 Eing. 60 Ω Ausg. UHF/VHF 4,60

NEU UKW-Stereo-Antennen	Nettopreise
U D Dipol	7,60
U 2 2 Elemente	12,–
U 4 4 Elemente	19,20
U 5 5 Elemente	21,20
U 8 8 Elemente	33,60

Ant.-Weichen, Mastmontage

FA 240 Eing. UHF/VHF Ausg. 240 Ω	6,40
FA 60 Eing. UHF/VHF Ausg. 60 Ω	6,80
Einbauweiche in UHF-Antenne Ausg. 240 Ω	3,92
Ausg. 60 Ω	3,92

Bandkabel 240 Ω, per m	0,16
Schlauchkabel 240 Ω, per m	0,28
Koaxkabel 60 Ω, per m	0,56
Schaumstoffkabel 240 Ω, per m	0,35

Antennen-Verstärker

Stromvers. + Verstärker = 1 Einheit	
TRU 1 UHF Gew. 9-12 dB	59,-
TRV 1 VHF Gew. 14 dB	49,-

Bei Bestellung bitte Kanal angeben

SEIT ÜBER 5 JAHRE ERNEUERTE

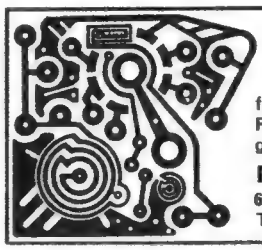
IKS-BILDRÖHREN

70° – 90° – 110°

Bitte fordern Sie Prospekte und Preisliste an

ANKAUF DEFEKTER BILDRÖHREN

IKS-BILDRÖHRENTECHNIK
HANS KINDLER KG, 61 Darmstadt, Goethestr. 59, Tel. 06151/70327



DEFRA gedruckte Schaltungen

für alle Gebiete der Elektrotechnik, Radio- und Fernsehtechnik, Nachrichtentechnik, Messgeräte-Technik, Regel-Technik, Elektronik

R. E. DEUTSCHLAENDER
6924 NECKARBISCHOFSHEIM
Tel.: Waibstadt 811 (07263) — FS: 07-82318

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.85	EF 80	2.60	EY 86	2.75	PCF 82	3.20	PL 36	4.95
EAA 91	2.10	EF 86	2.95	PC 86	4.65	PCF 86	4.85	PL 81	3.60
EABC 80	2.60	EF 89	2.50	PC 88	5.40	PCL 81	3.25	PL 500	6.60
ECC 85	2.70	EL 34	5.50	PCC 88	4.30	PCL 82	3.30	PY 81	2.70
ECH 81	2.75	EL 41	3.40	PCC 189	4.70	PCL 85	4.05	PY 83	2.70
ECH 84	3.30	EL 84	2.50	PCF 80	3.15	PCL 86	4.05	PY 88	3.55

F. Heinze, 863 Coburg, Großhdlg., Fach 507 / Nachnahmeversand

FERNSEH-ANTENNEN

Beste Markenware

VHF, Kanal 2,3,4	DM
2 Elemente	22.—
3 Elemente	28.—
4 Elemente	34.—
VHF, Kanal 5-11	
4 Elemente	8.50
6 Elemente	14.50
10 Elemente	19.80
14 Elemente	26.90
UHF, Kanal 21-60	
6 Elemente	8.50
12 Elemente	16.30
16 Elemente	21.50
22 Elemente	26.90
26 Elemente	29.90
Gitterantenne 11 dB 14.80 14 dB	24.50
Weichen	
240-Ohm-Ant.	6.90
240-Ohm-Empf.	5.—
60-Ohm-Ant.	7.90
60-Ohm-Empf.	5.50
Bandkabel pro m	0.16
Schaumstoffkabel pro m	0.28
Koaxialk. pro m	0.60

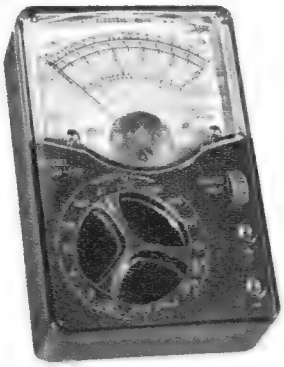
Nachnahmeversand

BERGMANN
437 Marl-Hüls
Hülsstr. 3a
Tel. 4 31 52 u. 63 78

UNSER SONDERANGEBOT!

Universal-Meßgerät
Modell NH 200, 20000 Ohm/Volt

in verbesserter Ausführung!
Mit größerer Skala!



Technische Daten:
Gleichspannung: 0,25, 10, 50, 250, 500, 1000 V; Wechselspannung: 10, 50, 250, 500, 1000 V; Gleichstrom: 50 µA, 25 mA, 250 mA; Ohm: 7 kΩ, 700 kΩ, 7 MΩ; dB: —10 dB~, +22 dB, +20 dB~, +36 dB; Ohmmeter-Batterie: 3 x 1,5 V; **Zubehör:** 2 Prüfspitzen mit Meßschnüren und 3 Batterien. Maße: 127 x 100 x 38 mm

nur **39.75**, Ledertasche **8.90 DM**

MERKUR-RADIO-VERSAND, 1 Berlin 41, Schützenstr. 42, Telefon 729079

SOEBEN ERSCHIENEN

Preisliste N 1 Elektronische Bauteile

Erster Teil

Zusendung: Gegen Voreinsendung von DM 2.- (auch Briefmarken) bzw. gegen Nachnahme von DM 2.90.

Kostenlose Zusendung: Liste B 1 – Bücher, Bausätze, Antennen, Motoren, Fernmeldegeräte. Liste M 1 – Meßgeräte, Werkzeuge.

HOLZINGER
8 MÜNCHEN, MARIENPLATZ 21
FERNSPRECH-NR. 24 10 67-69

Röhren-Tiefpreise

Versand-Angebot F 22. Fabrikfrische Röhren, garantiert 1. Wahl. Die Lieferung kann nur auf dem Versandwege erfolgen. Aus Gründen der Rationalisierung können Aufträge unter DM 10,– nicht bearbeitet werden. Die Lieferung erfolgt gegen Nachnahme.

AZ 1	2,50	EAA 91	1,85	ECC 81	2,40	ECL 83	5,20	EK 90	2,15	EZ 90	1,90	PCF 80	2,95	PL 83	2,40	UCC 85	2,95
AZ 11	2,50	EABC 80	2,35	ECC 82	2,20	ECL 86	3,50	EL 11	5,60	GZ 34	4,60	PCF 82	2,95	PL 84	2,40	UCH 42	4,15
AZ 12	2,95	EAF 42	3,15	ECC 83	1,95	EF 40	3,65	EL 34	4,95	PABC 80	2,55	PCF 86	4,25	PL 500	5,75	UCH 81	2,80
AZ 41	2,25	EB 91	1,85	ECC 85	2,50	EF 41	3,20	EL 41	3,10	PC 86	3,95	PCF 801	4,60	PY 81	2,20	UCL 81	3,60
DF 64	1,25	EBC 81	2,20	ECF 80	3,55	EF 80	1,90	EL 83	3,20	PC 88	4,20	PCF 802	4,10	PY 82	2,10	UCL 82	3,45
DF 91	1,50	EBC 91	1,75	ECF 82	2,95	EF 85	2,10	EL 84	1,90	PC 92	2,20	PCL 81	2,95	PY 83	2,35	UF 41	3,20
DAF 91	1,50	EBF 80	2,65	ECF 83	4,20	EF 86	2,75	EL 86	2,90	PC 93	3,90	PCL 82	2,95	PY 88	2,95	UF 80	2,95
DF 96	2,65	EBF 83	3,25	ECH 42	3,45	EF 89	2,45	EL 90	1,85	PC 96	3,50	PCL 84	3,45	UABC 80	2,55	UF 85	2,70
DF 97	3,60	EBF 89	2,45	ECH 81	2,40	EF 93	1,95	EL 95	2,50	PC 97	4,55	PCL 85	3,40	UB 41	2,50	UF 89	2,95
DK 92	3,95	EC 86	4,25	ECH 83	3,60	EF 94	2,—	EM 80	2,40	PC 900	4,45	PCL 86	3,40	UBC 41	3,25	UL 41	3,25
DK 96	2,95	EC 88	4,95	ECH 84	3,30	EF 98	3,50	EM 84	2,65	PCC 84	2,75	PF 86	4,95	UBC 81	3,35	UL 84	2,80
DL 94	2,45	EC 92	2,—	ECL 80	3,20	EF 183	2,85	EY 86	2,35	PCC 85	2,80	PL 36	3,95	UBF 80	2,35	UY 41	2,40
DL 96	2,85	EC 900	6,30	ECL 81	3,45	EF 184	2,85	EZ 80	1,90	PCC 88	3,60	PL 81	2,95	UBF 89	2,65	UY 82	2,45
DY 86	2,50	ECC 40	4,20	ECL 82	2,90	EH 90	2,85	EZ 81	2,20	PCC 189	3,95	PL 82	2,45	UC 92	2,70	UY 85	2,15

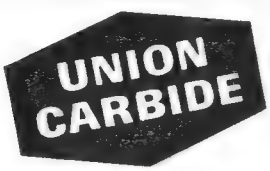
Transistor-Dioden-Sortiment

II. Wahl · 3 Dioden und 10 Transistoren (HF und NF) nur **2,95 DM**

Schwingquarz-Sortiment

aus amerikanischen Überbeständen. 10 Steuerquarze mit 10 verschiedenen Frequenzen nur **9,50 DM**

43 Essen
Kettwiger Str. 56, Ruf 2 03 91



Kemet Tantal Kondensatoren

mit festem Dielektrikum
MIL-geprüft

PROMPT LIEFERBAR

NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 13
SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a
TELEFON 299724 - TELEX 0522106

HAMEG-Universal-Oszillograph HM 107

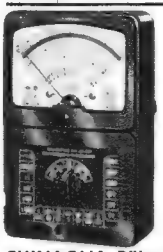
Mit Y-Verstärker 3 Hz – 4 MHz (- 5 dB) maximale Empfindlichkeit 20 mV$_{ss}$
Meßeingang in V_{ss} / cm geeicht
Kippfrequenzen: 10 Hz...500 kHz
Röhren: ECC 85, ECC 85, ECC 85, EF 184, EC 92, EZ 80, EZ 80 und DG 7-32
Bausatz komplett montiert
mit Beschreibung ohne Röhren **DM 238.—**
Gerät betriebsfertig **DM 400.—**
Teilerkopf Ü = 10 : 1 **DM 24.—**
Demodulatorkopf **DM 24.—**
10% Anzahlung, Rest in 10 Monatsraten.

Wir führen außerdem den HAMEG-Breitband-Oszillograph HM 108 DM 500.— und den HAMEG-Trigger-Oszillograph HM 112 DM 780.— zu den gleichen Tz-Bedingungen.

CHINAGLIA-Vielfachmeßgerät AN 250
Empfindlichkeit 20 000 Ω/V⊗, Klasse 1,5, Spiegelskala, Überlastungsschutz, Kondensatorprüfung.
Maße: 150 x 95 x 47 mm

Meßbereiche:

V=	300 mV - 5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 - 25 000 V
V∼	5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 - 25 000 V
A=	50 µA - 0,5 - 5 - 50 - 500 mA - 2,5 A
A∼	- 0,5 - 5 - 50 - 500 mA - 2,5 A
Ω	10 000 - 100 000 Ω - 1 MΩ - 10 MΩ - 100 MΩ
dB	— 10 +16 — 4 +22 + 10 +36 + 24 +50 30 +56
V N.F.	5 - 10 - 50 - 250 - 500 V



Preis kompl. mit Meßschnüre und Bedienungsanlage **DM 115.—**
Tasche **DM 8.90**
25 kV Tastk. **DM 36.—**
10% Anzahlung,
Rest in 10 Monatsraten.

CHINAGLIA-Röhren und Transistorenprüfgerät Modell 890/891

Zur Prüfung aller europäischen und amerikanischen Röhrentypen, Transistoren und Halbleiterdioden einschl. Fernseh-Bildröhren, Subminiatur-Röhren u. Hochspannungsdioden sowie neu herauskommender Röhrentypen.

Technische Daten:

Gehäuse	2farbiges Metallgehäuse mit Tragbügel
Instrument	Drehspuldauermagnet-Instrument mit Überlastungsschutz, weite, dreifarbige Skala
Schalter	Drehschalter (9 Schalter) für sep. Elektroden-Anschluß (dadurch ist die Prüfung neu herauskommender Röhrentypen gesichert)
Netzspannungen	110–220 V/50 Hz mit Feinregelung Schmelzsicherung mit roter Kontroll-Lampe
Heizspannungen	1,2 – 1,4 – 2 – 2,5 – 2,8 – 4 – 5 – 6,3 – 7,5 – 12,6 – 14 – 20 – 25 – 30 – 35 – 45 – 50 – 55 – 70 – 117 V
Dimensionen	410 x 265 x 100 mm, 4,650 kg

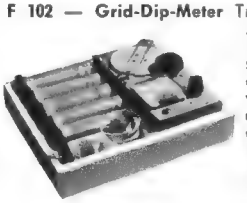
Deutsche Bedienungsanleitung mit Hinweisen zur Prüfung auch neu herauskommender Röhren.

Das Röhrenprüfgerät Modell 891 ermöglicht – einfach, schnell und wirtschaftlich – folgende Prüfungen:

- Heizfadenprüfung
- Elektrodenschluß (bei geheizter Röhre)
- Elektrodenunterbrechung
- Katodenisolation (bei geheizter Röhre)
- Katodenergiebigkeit (Emission)
- Collector-Basisstrom bei offenem Emitter (I_{CBO})
- Stromverstärkungsfaktor β (Direktablesung)
- Halbleiterdiodenprüfung

Modell 891 ..... **DM 520.—**
Modell 890 (**ohne** Transistorenprüfer) .... **DM 450.—**
10% Anzahlung, Rest in 10 Monatsraten.

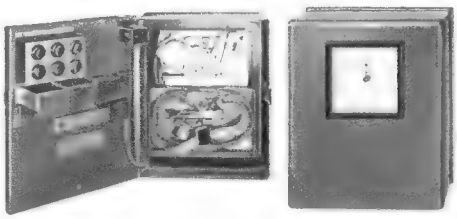
F 102 — Grid-Dip-Meter Transist.-Resonanz-Messer



Anzeige durch µA-Meter, Bereichswahl durch Steckspulen, Batteriebetrieb, dadurch universell anwendbar, bei Verwendung des Kopfhörers auch als Sender-Monitor zu betreiben.
Frequenzbereich:
500 kHz bis 150 MHz durchgehend, in 6 Bereichen
Frequenzanzeige: durch geeichte Kreisskala
2 Transistoren, 1 HF-Diode, 9 V Betriebsspannung (Pertrix 439), Maße: 150 x 90 x 50 mm
Barpreis einschließlich 6 Steckspulen, Ohrhörer und engl. Anleitung ..... **DM 138.—**
Anzahlung DM 14.— 10 Mts.-Raten à DM 13.50

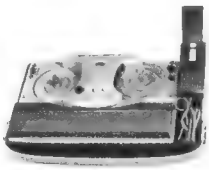
Unser Meßgeräteprogramm finden Sie in unserem Elektronik-Katalog 65/66, 220 S., Schutzgeb. 2.—.

Restposten:
SIEMENS-Signal-Synchronuhr ASU 1 S 15



Selbstlaufend, Signal- und Schaltuhr mit Synchronuhrwerk für 110/220 V∼, 50 Hz.
Kontaktsteuerung durch eingelegten Lochstreifen mit 7 Tage Laufzeit. Durch entsprechende Lochung bis zu 5 Schaltmöglichkeiten unabhängig voneinander im Schaltabstand von 5 Minuten (d. h. weit über 1000 Schaltmöglichkeiten innerhalb 24 Stunden).
Der Lochstreifen besitzt ein 5-Minuten-Raster, Lochung erfolgt über eine Schablone mit Stanze. Präzise Führung des Lochstreifens gewährt genaue Kontaktgabe der gesteuerten Einschaltkontakte (Signal ca. 1 Minute „Ein" / für Steuer- und Schaltzwecke zusätzlich Schaltschütze bzw. Stromstoßrelais notwendig). Geeignet für KW-Amateure, Tonstudios, sonstige Steuer- und Schaltzwecke (Bilder zeigen Uhr geschlossen und geöffnet). **DM 165.—**
Nachnahmeversand-Rückgaberecht

Ein besonders preiswertes und gutes Diktiergerät! BÖLKOW-„Conferette" (Restposten)



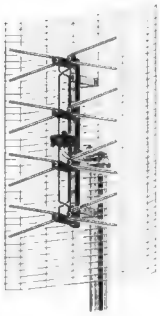
Es läuft mit 4 Monozellen à 1,5 V und gestattet die Aufnahme über ein Fernsteuer-Mikrofon, von dem Sie auch den Vorlauf, Aufnahme und Wiedergabe und den Kontrollrücklauf steuern. Die Wiedergabe erfolgt über den eingebauten Lautsprecher.
Techn. Daten: 320 x 195 x 80 mm, Gewicht o. Batterie 3,0 kg, Halbspur, Spieldauer ca. 2 x 30 Minuten bei Doppelspielband, Spulen-⌀ 8 cm, Bandgeschwindigkeit ca. 5,6 cm/sec. Im Mittel-Frequenzumfang ca. 250 bis 5000 Hz, Aufnahmeempfindlichkeit ca. 0,5 mV, Ausgangsleistung ca. 50 mW, div. Anschlußmöglichkeiten, Bedienung über Drucktasten bzw. Fernsteuermikrofon, eingebauter Kontroll-Lautsprecher mit Lautstärkeregelung, 6 Transistoren.
Kompl. mit Bedienungsanleitung, Fernsteuermikrofon und Leerspule ..... **DM 125.—**
Anzahlung: 13.— DM; 10 Monats-Raten à 12.— DM.

SCHWAIGER-UHF-Transistor-Verstärker „Snow Master"

bringt auch im 2. Programm (UHF) ein scharfes, rausch- und schneefreies Bild.
Einfache Anbringung an jedem FS-Gerät ohne Werkzeug und Material durch vorbereitete Steckverbindung innerhalb weniger Minuten.
Anschluß an jede Steckdose durch eingebautes Netzteil (220 V) und Zuleitung mit Schukostecker.
Durchstimmbar für den gesamten UHF-Bereich — also für alle Sender im 2. **und** 3. Programm nur **ein** Verstärker.
Schnelle Einstellung mit Drehknopf bei gleichzeitiger Senderanzeige auf übersichtlicher Linearskala.
Bereich 470—860 MHz. Verstärkung ca. 20 dB. Ein-/Ausgang 240 Ohm.
Preis ..... **DM 89.—**
Anzahlung ..... **DM 9.—**
10 Monats-Raten à..... DM 8.50
(Rückgaberecht)

Völkner
Radio- und Elektrohandlung
33 BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Straße 11, Tel. 52032, 52033

Die größten Erfolgsschlager des Jahres zum Sonderpreis:



Gitterantennen K 21-60
2 Elemente 8.— 6 Elemente 15.—
4 Elemente 12.50 8 Elemente 17.50

Mastbandweichen
240 Ohm 4.50 60 Ohm 5.10

Empfängerbandweichen
240 Ohm 3.— 60 Ohm 4.20

Unter 10 Stück je Type oder 25 St. sortiert oder Muster, 20% Aufschlag. Nachnahmeversand, Verpackung frei o. jeglichen Abzug.

RAEL-NORD-Großhandelshaus, Inhaber Horst Wyluda
285 Bremerhaven-L, Bei der Franzosenbrücke 7
Telefon (0471) 44486

1965/66
TONBANDGERÄTE
HIFI-STEREO-ANLAGEN
sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen.**
Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.

E. KASSUBEK K.G.
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung.
56 Wuppertal-Elberfeld
Postfach 1803, Tel. 0 21 21/3 33 53

KROHA-Hi-Fi-Transistor-Stereo-Verstärker SMV 50

Die Merkmale, die den SMV 50 so begehrt machen:

- Verstärker mit geringsten Abmessungen in seiner Leistungsklasse.
- Mischbare Eingänge.
- Mehr Sicherheit durch elektronische Sicherung.
- Dieses Gerät ist für den Direktverkauf an meine Kunden vorgesehen. Sie erhalten deshalb ein Maximum an Gegenleistung für Ihr Geld.

Techn. Daten: Nennleistung per Kanal 20 Watt. Klirrfaktor bei 20 Watt per Kanal und 20 Hz...20 kHz < 1%, 16 Watt per Kanal und 30 Hz...20 kHz < 0,2%. Leistungsfrequenzgang: 10 Hz...50 kHz. Preis für fertiges Gerät 590.— DM, Preis für Bausatz B 360.— DM.

Bitte fordern Sie ausführliche Prospekte an. Auf Wunsch erhalten Sie unverbindlich ein Gerät zur Ansicht.

KROHA – Elektronische Geräte – 731 Plochingen – Friedrichstraße 3

Spannungs-Stabilisatoren ≃

für Gleich- und Wechselspannung, auch zum Einbau; bitte fordern Sie Information T 40

PHILIPS industrie elektronik
2 Hamburg 63, Postf. 111, Tel. 50 10 31

RÖHREN so billig wie nie und 6 Monate Garantie!

DK 96	2.35	ECC 81	2.40	ECL 82	3.15	EL 41	2.95	PCC 88	4.35	PL 82	2.80
DY 80	2.45	ECC 82	2.10	EF 80	1.95	EL 84	2.10	PCF 80	3.10	PL 83	2.80
DY 86	2.70	ECC 83	2.15	EF 85	2.15	EL 95	2.55	PCF 82	2.85	PL 84	2.70
EAA 91	1.55	ECC 85	2.50	EF 86	2.80	EY 86	2.60	PCL 82	3.30	PY 81	2.35
EABC80	2.35	ECH 81	2.40	EF 89	2.20	PABC80	2.70	PCL 84	3.45	PY 83	2.35
EBC 91	1.65	ECH 84	3.30	EF 183	3.–	PC 86	4.35	PL 36	4.55	PY 88	3.45
EC 92	2.10	ECL 80	3.–	EF 184	3.–	PC 92	2.20	PL 81	3.15	6 AC 7	1.80

Nachnahmeversand verpackungsfrei noch am Tage der Bestellung. Bestellungen mittels Postscheckübersweisung Hamburg 291 623 portofrei.
Fordern Sie bitte vollständige Preisliste an!

Jürgen Lenzner, 24 Lübeck, Wahmstr. 64, T. 7 73 36

25 JAHRE ETZEL TONSTUDIO
Aschaffenburg · Fischergasse 26 · Telefon 22805

Plattenschnitte
Pressungen
Tonband-Kopierungen

Zu verkaufen:
Eine kpl. Wobbel-Einrichtung, Philips GM 2889, in einwandfr. Zustand, Original, ohne nachträglichen Eingriff.
Ferner ein noch nicht eingesetztes fabrikneues UHF-Oszillatorteil sowie ein kpl. Mischverstärker, Philips GM 2876 A. Die kpl. Anlage, betriebsbereit wird für DM 900.- angeboten.
W. Durchdenwald, 82 Rosenheim, Gillitzerstr. 8, Tel. 44 55

Flach-Gleichrichter
Klein-Gleichrichter
liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstr. 10
Telefon 32 21 69

Alle
Einzelteile
und Bausätze für elektronische Orgeln
Bitte Liste F 64 anfordern!

DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209

FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Lieferung sofort ab Lager. Ab 2 Stück frachtfrei. Altkolben werden laufend angekauft. Bitte Preisangebot anfordern.

Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

Antennen und Zubehör
mit **70 %** Rabatt
liefert
Schinner-Vertrieb
8458 Sulzbach-Rosenberg-Hütte
Postfach 211

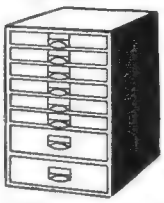
Das kleinste Zangen-Amperemeter mit Voltmeter
Umschaltb. Modelle!

Bereiche:
5/10/25/50/60
125/300 Amp.
125/250/300/
600 Volt
Netto **108 DM**
Prospekt FS 12 gratis!
Elektro-Vers. KG W. Basemann
636 Friedberg, Abt. B 15

TONBÄNDER
Langspiel 360 m
DM 8.95, Doppel-Dreifach, kostenloses Probeband und Preisliste anfordern.
ZARS
1 Berlin 11
Postfach 54

WERCO-Angebote für Werkstatt und Labor!

WERCO-Service-Ordnungsschränke



U 41 Ca, Ordnungsschrank mit 2000 Bauteilen, z. B. 500 Widerstände, 0,5–4 W; 250 keram. Kondensatoren; 15 Elkos; 20 Potis; HF-Eisenkerne; div. Rö.-Fassungen sowie Schrauben, Muttern, Lötösen, Rohrnieten und weiteres Kleinmaterial, Schrankmaße: 36,5 × 44 × 25 cm **89.50**

U 41 Cb wie U 41 Ca, jedoch 2500 Bauteile, davon 1 Teil bes. Fernseh-Reparaturen, z. B.: Einstellregler, Selengleichrichter, Knöpfe u. a., spez. Röhrenfassungen, Heißleiter, Magnete **119.50**

U 41, obiger Schrank ohne Inhalt **45.75**

Für weitere Ordnungsschränke fordern Sie bitte meine Spezial-Liste U 14 an.

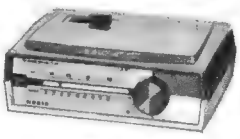
RSK 1 Werco-Service-Koffer, mit Spezialspiegel, abschließbarer Holzkoffer mit 20 Fächern für 60 Röhren, Meßgerätefach, 2 Fächer für Werkzeuge, ausgezeichnet für FS-Reparaturen außer Haus geeignet. Maße: 500 × 358 × 130 mm **38.75**

Obiger Koffer mit Spiegel, Rö.-Voltmeter HRV 160 sowie 30-W-Lötkolben **194.50**

Sortimente für Werkstatt und Labor. Die Sortimente zeichnen sich durch erstklassige Qualität der Teile aus und sind besonders für den Werkstatt- und Laborbedarf zugeschnitten.

SK 2/10, 100 keramische Kondensatoren **5.90**, **SK 2/25,** 250 desgl. **13.25**, **SK 2/50,** 500 desgl. **24.95**, **SK 4/10,** 100 Styroflex-Kondensatoren **5.75**, **SK 4/25,** 250 desgl., 125–1000 V, viele Werte **12.95**, **SK 9/5,** 50 Tauchwickel-Kondensatoren **9.50**, **SK 9/10,** 100 desgl., 125–1000 V **16.95**, **SK 11/10,** 100 Rollkondens., ERO-Minityp **6.50**, **SK 11/25,** 250 Rollkondens., ERO-Minityp **14.75**, **SK 21/2,** 25 NV-Elkos **7.50**, **SK 21/5,** 50 desgl. **12.50**, **SK 22/1,** 10 Elkos, gute Werte **7.50**, **SW 13/10,** 100 Widerstände, 0,05–2 W **4.95**, **SW 13/25,** 250 desgl. **11.50**, **SW 13/50,** 500 desgl. **21.50**, **SP 28,** 25 verschiedene Potentiometer **14.50**

Converter und Tuner



UC 117 Noris-Trans.-Converter, modernes Flachgehäuse UHF/VHF-Drucktastenumschalter, automatischer Netzschalter, beleuchtete Linearskala, 2 Trans.: 2 × AF 139
1 St. **69.50** 3 St. à **64.—** 10 St. à **62.50**

UC 181 Converter mit Fernsehleuchte und Telefunken-Tuner, Anzeige-Skala. Maße: 210 × 185 × 150 mm 1 St. **59.50** 3 St. à **54.—**

ETC 9 UHF-Transistor-Schnelleinbau-Converter-Tuner, setzt den UHF-Bereich in Band 1, Kanal 3 oder 4. Einfachste Rückwandmontage, Gerät vollkommen verdrahtet es brauchen nur 2 Drähte angeschlossen werden. Trans.: 2 × AF 139
1 St. **54.—** 3 St. à **52.—** 10 St. à **49.—**

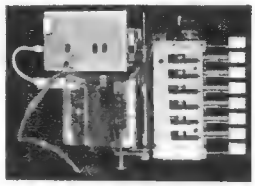
ETC 12 Trans.-UHF-Converter-Tuner, mit 2 Trans. AF 139, Feintrieb und Baluntrafo
1 St. **42.—** 3 St. à **39.—** 10 St. à **37.50**

ET 16 Trans.-UHF-Tuner, mit 2 Trans. AF 139, Feintrieb und Baluntrafo
1 St. **42.—** 3 St. à **39.—** 10 St. à **37.50**

TT 49 Converter-Tuner, mit Heiztrafo, dadurch kein Auftrennen der Heizleitung, Rö.: EC 88, EC 86, Winkelfeintrieb mit Bauanleitung
1 St. **37.50** 3 St. à **35.—** 10 St. à **30.—**

TT 58 Telefunken-Rö.-Tuner, mit Feintrieb, Rö.: EC 88, EC 86, mitgelieferter Heiztrafo
1 St. **37.50** 3 St. à **35.—** 10 St. à **30.—**

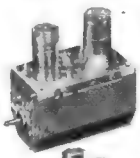
Noch lieferbar Original: Metz-Mende-Saba-Siemens-Graetz-Telefunken 1 St. **45.—** 10 St. à **39.50**



UAE 10 Telefunken-UHF-VHF-Abst.-Einheit, bestehend aus Trans.-Tuner, Kanalschalter, mech. Speichereinheit für mehrere Fernsehprogramme, Anschluß durch Noval-Stecker, mit FTZ-Prüfnr., auch zum Umbau nicht störstrahlsicherer Fernsehgeräte zu verwenden.
1 St. **69.50** 3 St. à **64.50** 10 St. à **59.50**

UAE 20, wie oben, jedoch mit Rö.-UHF-Tuner
1 St. **59.50** 3 St. à **54.50** 10 St. à **49.50**

Kanalschalter mit FTZ-Prüfnummer



zum Umbau nicht störstrahlsicherer FS-Empfänger.

PHILIPS-KANALSCHALTER, mit Rö.: PCC 88, PCF 80, Bild-ZF 38,9 MHz, Ton-ZF 33,4 MHz
1 St. **26.50** 3 St. à **24.–** 5 St. à **22.–**

dito, jedoch mit Memomatik
1 St. **28.50** 3 St. à **26.–** 5 St. à **23.50**

TELEFUNKEN-KANALSCHALTER, Rö.: PCC 88, PCF 82, Bild-ZF 33,9 MHz, Ton-ZF 33,4 MHz
1 St. **28.–** 3 St. à **26.–** 5 St. à **24.–**

Philips-Miniatur-Kanalschalter S 783
1 St. **28.50** 3 St. à **26.–** 5 St. à **23.50**

Werkzeuge

Ein Schlager! Elektr. Handbohrmaschine HM 13, im Metallgehäuse, Bohrleistung 13 mm in Stahl, 20 mm in Holz. Leistungsaufnahme ca. 330 W, Drehzahl 430 U/min. Präz. Dreibacken-Bohrfutter mit Zahnkranzspannung. Schalter im Handgr. u. Zusatzhalter f. große Drehkräfte **148.—**

Spiralbohrersatz, 19 Bohrer von 1–10 mm, ½ mm steigend, aus Werkzeugstahl **11.30**

KO 2200 St, dito, aus SS-Stahl **36.—**

Automatischer Körner selbstschlagend in sauberer, präz. Ausführung WZ 1130 **7.80**

Lochstanzer WZ 4/51, Satz mit versch. Stanzen für 16, 18, 20, 25, 30 mm, druckt Löcher in Stahlblech bis 1,5 mm, Alublech 2,5 mm, kpl., in haltbarem Lederetui **21.75**

Quadratlochstanzer W 4/52, Satz mit 3 verschiedenen Stanzen für 14 × 14-, 18 × 18-, 26 × 26-mm-Locher drückt Löcher in Stahlblech bis 1,5 mm, Alublech 2,5 mm, kpl., mit stabiler Holzkassette **26.—**

Bitte fordern Sie meinen neuen Großkatalog H 4 an. In diesem werden elektronische Bauteile sowie Labor- und Meßgeräte in großer Auswahl angeboten. Lieferung per Nachnahme ab Lager rein Netto nur an den Fachhandel und Großverbraucher. Aufträge unter DM 25.–, Aufschlag DM 2.–. Ausland mindestens ab DM 50.–, sonst 5.– DM.

Werner Conrad 8452 HIRSCHAU/BAY.
Abt. F 2 Ruf 0 96 22/2 22–2 24 · FS 06-3 805

Fernseh-Antennen direkt v. Hersteller

2. und 3. Programm

11 Elemente	14.–
15 Elemente	17.50
17 Elemente	20.–
22 Elemente	26.–
Corner X	25.–
Gitterant. 11 dB	14.–
Gitterant. 14 dB	25.–

1. Programm

6 Elemente	14.–
7 Elemente	17.50
10 Elemente	21.50
15 Elemente	27.50

Auto-Antennen
versenkbar

speziell für VW	17.50
f. alle and. Wagen	18.50

Antennenweichen

Ant. 240 Ohm Einb.	4.90
Gef. 240 Ohm	4.50
Ant. 60 Ohm Einb.	4.90
Gef. 60 Ohm	5.75

Zubehör

Schaumstoffk.	m 0.28
Koaxkabel	m 0.54
Dachpfannen	ab 5.–
Kaminbänder	9.–
Ant.-Rohre 3/4 a. m	2.50
Dachrinnenüberf.	1.80
Mastisolator	0.90
Mastbef.-Schellen	0.50
Mauerisolator	0.60

KONNI-VERSAND
437 MARL-HÜLS
Bachackerweg 81
(Waldsiedlung)
Fernruf 43316

Röhren-Halbleiter-Bauteile

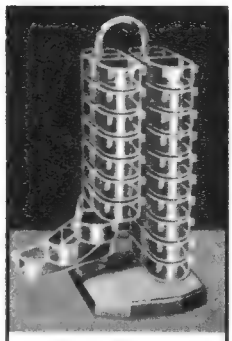
WILH. HACKER KG

4967 BÜCKEBURG · Postf. 64 A · Tel. 05722/4663
Lieferung nur an Firmen der Radio-Elektro-Branche!
Andere Anfragen zwecklos.

Funksprechgeräte

HaFuG/63 „Minifunk"-Serie bis 1,6 Watt mit Tonruf, Außenantennenanschluß usw. (FTZ-Nr. K 399/63, K 432/63, K 480/64, K 552/65).
WT 5000 S — 5-Watt-Geräte
Spezialwerkstatt – **Eildienst** – Reparaturen von Funksprechgeräten aller Fabrikate.
Sonderanfertigungen und Zubehörteile. (Tonrufeinbau, Leistungsverstärker usw.)
Ing.-Büro K. BRUNNER, 6233 Kelkheim/Ts., Postf. 221

Elektr. Einbauuhrwerke
Einbaufertig, gekapselt, Zentralmutter, störfrei. Synchronwerk 220 V Zentral-Sek. 100% ganggenau DM 16.50. Batt.-Werk 1,5 V 7steinig DM 21.50. Batt.-Werk 1,5 V, 4steinig, Motoraufzug u. Sek. DM 29.50 Pass. Zeiger-Satz —.80. Nachn. m. Rückgaberecht
Karl Herrmann
8034 Germering, Postf. 32



SORTIMENTKÄSTEN
schwenkbar, übersichtlich, griffbereit, verschied. Modelle
Verlangen Sie Prospekt 19
MÜLLER + WILISCH
Plasticwerk
8133 Feldafing bei München

VHF-UHF-Tuner Reparaturen

kurzfristig und preiswert

Elektro-Barthel
55 Trier, Saarstraße 20, Tel. 7 49 54

TOKAI, 9 Transistoren, MW/UKW
per Stück 63.— ab 5 Stück 61.— ab 10 Stück 59.—

ORION, 9 Transistoren, MW/UKW
per Stück 61.— ab 5 Stück 59.— ab 10 Stück 57.—

9-Volt-Batterie — Made in Europa!
per St. —.57 ab 120 Stück —.55 ab 600 Stück —.53

Versand per Nachnahme ab 500.— DM frei.
RAIMPEX – 4 Düsseldorf – Rotthäuserweg 32

MINITEST-Universal

der kleinste und eleganteste Signalgeber für Rundfunk- **und** Fernsehtechnik.

Signal: Von ca. 1 kHz-500 MHz amplituden- und frequenzmoduliert. Ideal für den Fernseh-Kundendienst in Außendienst und Werkstatt. Preis DM 44.20

Vertrieb durch den einschl. Fachgroßhandel, wenn nicht erhältlich, direkt durch den Hersteller.

Büwisi
Elektronik – Gerätebau
7832 Kenzingen, Postfach 48

Österreich:
Heinz W. Bubik, Großhandel
Graz, Keplerstraße 110

Wie wird man Funkamateur?

Ausbildung bis zur Lizenz durch anerkannten Fernlehrgang. Bau einer kompletten Funkstation im Lehrgang. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch
INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

MAIER
EISLINGEN/FILS

Restposten!
UHF-Tuner mit 2 Röhren 39.–
NF-Verst.-Baustein 2 W, f. Schallplatten- u. Tonb.-Verst. netto 11.50
EL 84 dazu netto 2.60
dito, 3 Watt, komplett 14.50
ECL 82 dazu netto 4.40
Verl. Sie Schlagerl. m. Rückporto
Georg Walch
Radiomechaniker, 6502 Mainz-Kostheim, Bregenzer Str. 4

FOTOAMATEURE

Günstigste Sonderangebote fast aller Weltmarken!
Kostenlose Broschüre F 1/66 m. Rabattstaffel anford.
Wolfgang Preisser, vorm. Bernhart & Co.
2 Hamburg 11, Hopfensack 20
Telefon 22 69 44, Fernschreiber 02-14 215

FOTO-ELEKTRONIK

Qualitäts-Antennen

keine Billigausführungen

VHF, Kanal 5–12	UHF, Kanal 21–60
4 El. 9,50/4/Kart.	8 El. 11,70/2/Kart.
6 El. 13,60/4/Kart.	13 El. 19,35/2/Kart.
10 El. 28,80/1/Kart.	19 El. 25,60/1/Kart.
14 El. 41,85/1/Kart. (Langbauweise)	28 El. 38,70/2/Kart.

Ant.-Weiche 240 Ω 8.—, Empf.-Weiche 240 Ω 4.50 DM
Versand per Nachnahme.
ANTENNEN-GESELLSCHAFT mbH, 79 Ulm-Wiblingen, Fischhauserweg 111

Gelegenheit!
Philips-Videorecorder Type EL 3400 m. 1 Band u. Zubehör. Neu! 1 gebrauchte FS-Kamera Philips billigst abzugeben.
Radio Deetjen
455 Bramsche Brückenort 23
Telefon 5 27

Reparaturkarten TZ-Verträge
Reparaturbücher, Nachweis- und Kassenblocks sowie sämtl. Drucksachen liefert gut und preiswert
„Drivela"
DRWZ., **Gelsenkirchen 1**

Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

FERNSCHREIBER

Miete oder Kauf bzw. Kauf-Miete. Ankauf-Verkauf. Lochstreifenzusatzgerät. Inzahlungnahme. Unverbindl. Beratung. Volle Postgarantie.
Wolfgang Preisser, vorm. Bernhart & Co., 2 Hamburg 11, Hopfensack 20, Sa.-Nr. 22 6944, FS2-14 215

QUARZ 1x1

Broschüre über Quarze. Technische Grundlagen, Anwendung und wirklich erprobte Röhren- und Transistorschaltungen für alle Quarzfrequenzen.
DIN A 6, 44 Seiten, Kunstdruck.
Preis DM 4.80 plus Nachnahme-Porto.
Für Quarze aller Art Prospekte frei.
Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt/M. 10
Hainerweg 271, Telefon 61 52 68, Telex 4-13 917

UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert

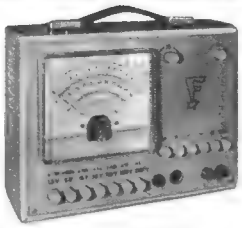
Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER, Egbertstr. 5

Ein Posten **Drehknöpfe,** ⌀ 6 mm, mit Messingbuchse, Knopfdurchm. 16 mm, Höhe 19 mm, Farbe grau, moderne Form, nur kompl. preisgünstig abzugeben.
Ferner ca. 10 000 **Schiebeschalter,** 1x au, Knopf schwarz.
Ca. 2000 m **Lötösenleisten.**
Anfrag. an Tel. (08 11) 44 34 24

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig
LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN/Iller

Steckquarze HC-18/U
27.005, 27.015, 27.045, 27.055, 27.065, 27.175, 27.185, 27.225, 27.245, 27.275
Pro Satz (2 St.) **DM 24.-**
Sofortiger Versand
Hans J. Kaiser
69 Heidelberg
Postf. 1054, Tel. 2 76 09

Röhrenvoltmeter W 22



Narrensichere Bedienung durch Drucktasten.
Zum Messen von Gleichspannungen bis 30 000 V
Wechselspannungsmessungen von 0,01-1500 V
HF- und VHF-Spannungen von 0,01-30 Veff
Widerstandsmessungen von 0,2 Ω - 1000 MΩ
dB-Messungen usw. Bitte Prospekt anfordern!

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau

DRILLFILE
Konische Schäl-Aufreibebohrer

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.

Größe 0 bis 14 mm ⌀,	netto DM	23.-
Größe I bis 20 mm ⌀,	netto DM	34.-
Größe II bis 30,5 mm ⌀,	netto DM	57.-
Größe III bis 40 mm ⌀,	netto DM	145.-
1 Satz = Größe 0-I+II,	netto DM	112.-

Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

RAINBOW **Transistor-Wechselsprechanlagen**
zuverlässig - störungsfrei - lautstark

Kristallklare Tonwiedergabe, akustisches Anrufsignal, Lautstärkeregler, komplett mit Batteriesatz und Verbindungskabel

Modell HP-1S (1 Haupt- u. 1 Nebenst.) netto **52.-**
Modell HP-2S (1 Haupt- u. 2 Nebenst.) netto **65.-**
Modell HP-3S (1 Haupt- u. 3 Nebenst.) netto **78.-**
12 Monate Garantie, Rückgaberecht, sofortiger Nachnahmeversand

HANS J. KAISER Import - Export - 69 Heidelberg - Postfach 1054

Wir suchen den

Schulungsleiter

für das Fachgebiet Rundfunk-Fernsehen-Phono

Unser neuer Mitarbeiter soll sich dem wichtigen Arbeitsgebiet der Weiterbildung unserer Techniker widmen. Er muß seine Schulungen im gesamten Bundesgebiet, in allen 100 Kundendienststellen durchführen.

Bewerbungen erbitten wir mit Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften und Angabe des frühestmöglichen Eintrittstermines sowie Ihrer Gehaltswünsche an

NECKERMANN

Personalzentrale
6 Frankfurt/M.
Hanauer Landstraße 360 - 400
Telefon 41 00 05 18

INFRATAM

Fernsehzuschauer-Forschung, 633 Wetzlar, Buderusplatz 1

bittet

Fernsehtechniker mit überdurchschnittlichen Erfahrungen und Kenntnissen im Service um Kurzbewerbung für interessante Tätigkeit. Besitz eines Führerscheins und die Bereitschaft, im Ruhrgebiet, in Bayern oder in Hessen zu reisen, sind unbedingt erforderlich.

RAUM OBER-BAYERN

Fernseh- und Radiotechniker

für Werkstatt und Service in Dauerstellung gesucht. Führerschein Klasse 3 erforderlich, gute Bezahlung, bestes Betriebsklima. Wohnung kann gestellt werden.

Elektro-L. Huber

Fernsehen - Radio - Schallplatten - Installation
— Eigene Kundendienstwerkstatt —

817 Bad Tölz, Marktstraße 61/64, Tel. 27 40

Techniker
Konstrukteur
Techn. Betriebswirt
Prakt. Betriebswirtschaftler

TECHNIKUM
7858 WEIL AM RHEIN

Fordern Sie Studienführer 2 an.

STUTTGART LME

Gediegene Ausbildung zum

TECHNIKER

durch **staatlich genehmigte private Fachschule.**
Tageskurse: **1. 3.** und **4. 7. 1966,** staatl. Beihilfe, Abendkurs **Technisches Zeichnen.**

LEHRINSTITUT für Maschinen-Bau und Elektro-Techniker
7 Stuttgart, Rieckestraße 24, Telefon 43 38 29

TECHNIKER / INGENIEUR

Es bietet sich ein anerkannter Studienweg durch Kombi-Unterricht (Heimstudium + Hörsaal mit Programmierter Repetition). 92 % aller extern geprüften Ingenieure werden durch die SGD ausgebildet. Über 600 Mitarbeiter, Dozenten, Pädagogen und Autoren stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Kontakte in über 80 örtlichen Studiengruppen. Tausende unserer Absolventen gehen jährlich diesen Weg. Fordern Sie diesen kostenlosen Studienkatalog. Hier die Liste des Lehrprogramms:

Techniker od. Ingenieur*

- Maschinenbau
- Feinwerktechnik
- Elektrotechnik
- Nachr.-Technik
- Elektronik
- Hoch- u. Tiefbau
- Stahlbau
- Regelungstechnik
- Kfz.-Technik
- Heizung/Lüftung
- Gas/Wass.-Techn.
- Chemotechnik
- Vorrichtungsbau
- Fertigungstechn.
- Galvanotechnik
- Verfahrenstechn.

- El. Assistent(in)
- Polier
- Techn. Zeichner
- Konstrukteur
- Kfm.Wiss.f.Techn.
- Arb.-Vorbereiter
- Wirtsch.-Ing.
- Hochbaustatiker
- Techn.Betriebsw.
- Refamann
- Betriebsleiter
- Architekt

Prüfungsvorbereitung*

- Handw.-Meister allgemein und Metall/Kfz.
- Elektro-Bau
- Gas/Wasser
- Heizg/Lüftg.
- Industriemeister
- Kfz.-Mechaniker
- Radio-Fernsehmech.
- Starkstromelektr.
- Elektronik
- Werkzeugmacher
- Masch.-Schlosser
- Dreher

300 Lehrfächer

Abitur (ext.)

- Deutsch
- Englisch
- Mittl. Reife ext.
- Fachschulr. ext.
- Gestaltung
- Graphiker
- Innenarchitekt
- Modezeichner
- Schriftsteller

Kaufmännische Berufe

- Betriebswirt
- Management
- Bilanzbuchhalter
- Buchhalter
- Kostenrechner
- Steuerbevollm.
- Sekretärin
- Korrespondent
- Industriekaufm.
- Großhandelskaufm.
- Außenhandelskfm.
- Einzelhandelskfm.
- Versandhand'kfm.
- Einkaufsleiter
- Einkaufssachbearb.
- Verkaufsleiter
- Verkaufssachbearb
- Personalleiter
- Werbeleiter/Texter
- Werbefachmann
- Verlagskaufmann
- Werbekaufmann
- Rechtssachbearb.
- Techn. Kaufmann
- Maschinenschreib.
- Handelsv.
- Stenogr.
- Bürokfm.

Tabellierer

Studiengemeinschaft 61 Darmstadt Postfach 4141 Abt. R 60 SGD

Robert-Schumann-Konservatorium der Stadt Düsseldorf

Direktor: Jürg Baur

Abteilung für Toningenieure

Ausbildung von Toningenieuren für Rundfunk und Fernsehen, Film und Bühne, öffentliche und private Tonstudios und die elektroakustische Industrie.

Voraussetzungen zum Beginn des Studiums: Abitur, technische und musikalische Begabung (Beherrschung des Klavierspiels bis zur Mittelstufe).

Aufnahmeprüfungen für das Sommersemester 1966: 24.—31. 3. 1966

Auskunft und Anmeldung:
Sekretariat des Robert-Schumann-Konservatoriums
4 Düsseldorf-Nord - Fischerstraße 110 - Ruf 44 63 32

---

auch für ganz Große
und ganz kleine

Das Heninger-Sortiment kommt jedem entgegen: 900 Fernseh-Ersatzteile, alle von namhaften Herstellern. Qualität im Original – greifbar ohne Lieferfristen, zum Industriepreis und zu den günstigen Heninger-Konditionen.

Lieferung nur an Fernsehwerkstätten (Privat-Besteller bleiben unbeliefert)

Ersatzteile durch Heninger

ZEISS IKON

ZEISS IKON

Als Mitarbeiter
für die Labor-Entwicklung elektrischer
und elektronischer Baugruppen in Filmaufnahme-
und Wiedergabegeräten suchen wir

Ingenieure und Techniker

Erwünscht sind Bewerber mit Erfahrungen aus gleichartigen oder ähnlichen Tätigkeitsbereichen, die auch die einschlägigen Meßverfahren bei Laboruntersuchungen kennen.

Wir bieten interessante, ausbaufähige Dauerstellung. Unterstützung bei der Wohnraumbeschaffung sichern wir zu.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen, Gehaltsvorstellung und Angabe des frühesten Eintrittstermins an

ZEISS IKON AG
Personalabteilung - Telefon 604136
7 Stuttgart - Dornhaldenstraße 5
Postfach 540

REICHERTER

Junge Rundfunk-, Fernmelde- und Elektro-Mechaniker

mit abgeschlossener Lehre oder Ausbildung, die an einem vielseitigen Arbeitsbereich mit der Möglichkeit der Weiterbildung auf dem Gebiet der industriellen Meß- und Steuerungstechnik interessiert sind, werden gebeten, sich bei uns zu bewerben.

Wir bieten gute Entlohnung, ferner wird Unterstützung bei der Wohnungsbeschaffung zugesichert. Evtl. Wehrdienst sollte abgeleistet sein.

Eßlingen am Neckar mit seinen ca. 80 000 Einwohnern ist eine schöne aufstrebende Stadt mit allen Möglichkeiten beruflicher und persönlicher Entfaltung.

Bewerbungen mit seitherigem Werdegang und Lichtbild an Firma

Georg Reicherter
Spezialfabrik für Meßgeräte und Prüfmaschinen
73 Eßlingen am Neckar, Schließfach 169

Für unsere
südafrikanische Vertretung
suchen wir einen

HF-VERKAUFSINGENIEUR

für Kundenbesuch
und Applikation

Außerdem
suchen wir einen

KONSTRUKTIONSLEITER

für Rundfunkgeräte

Bewerbungen erbeten
unter Nr. 4811 R

RADIO FERN SEHEN SCHNELL SERVICE

sucht für seine modern eingerichtete Fernsehwerkstatt sowie für den Kundendienst und Antennenbau

Rundfunk- und Fernseh-Techniker

Es ist wichtig für Sie zu wissen, daß wir zum Hertie-Konzern gehören. Wir sind ein Haus mit internationalen Verbindungen. Im übrigen ist Stuttgart eine schöne Stadt, in der es sich leben läßt. Daraus ergeben sich viele interessante Aspekte für unsere Mitarbeiter.

Großzügige Sozialleistungen, Jahresabschlußvergütung – das sind weitere Punkte, die für uns sprechen. Schreiben Sie uns, schreiben Sie uns ausführlich ihre besonderen Wünsche – unsere Personalabteilung antwortet schnell und natürlich streng vertraulich. Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung!

Kaufhaus UNION Stuttgart
Königstraße 27–29 · Postfach 882 · Tel. 29 11 51–55

Wir bauen unsere Abteilung für elektronische Meß- und Regelgeräte erheblich aus und suchen noch

Elektronik-Ingenieur (HTL)

sowie

Elektronik-Techniker

für Entwicklung, Fertigung und Funktionsprüfung.

COLORA MESSTECHNIK GMBH
7073 Lorch/Württ., Postfach 5

Gesucht von großem Fachgeschäft für Raum München:

Rundfunk-Fernsehtechnikermeister

als Werkstattleiter für umfangreichen modernen Werkstattbetrieb (evtl. Betriebswohnung).

Fernsehtechniker Elektriker

(möbl. Zimmer verfügbar).
Höchste Bezahlung, 13. Monatsgehalt, Dauerstellung, Altersversorgung.

Schriftliche Bewerbungen mit Lichtbild unter Nr. 4752 R

Größtes Elektrofachgeschäft der nördlichen Oberpfalz sucht wegen Verehelichung und des damit verbundenen Wegzuges des bisherigen Werkstattleiters

Radio- und Fernsehtechnikermeister

Verlangt wird bestes fachliches Wissen, Menschenführung, selbständige Disposition in allen Ersatzteilfragen, pädagogisches Können. Wohnung kann gestellt werden. Sehr gute Bezahlung. Umzug wird bezahlt. Eintrittstermin spätestens 1. 4. 1966. Bewerber aus dem süddeutschen Raum werden bevorzugt. Gesucht werden weiterhin

2 Fernsehtechniker

bei bester Bezahlung. Bei persönlicher Vorstellung nach schriftlicher Bewerbung werden Fahr- und Reisespesen selbstverständlich ersetzt.

Bewerbungen sind zu richten an

ELEKTRO-LEUPOLD · 8480 Weiden · Johannisstraße 27

Rundfunk- u. Fernsehtechniker od. -Meister

der perfekte Reparatur-Praxis besitzt, gewandt im Umgang mit der Kundschaft ist und Führerschein Klasse 3 hat, kann Beteiligung in 10jährigem Elektro-Radiogeschäft, das ganz neu gebaut wurde, geboten werden.

Neubau-4-Zimmerwohnung mit Zentralheizung und Warmwasser oder für ledigen Herrn 1 vollmöbliertes Zimmer steht zur Verfügung. Kleinere Einlage ist erwünscht aber nicht unbedingt erforderlich.

Für nur ehrlichen, aufrichtigen, vertrauenswürdigen Fachmann ist die Möglichkeit geboten unter der Nr. 4814 V an den Franzis-Verlag seine Bewerbung zu richten.

GUTHJAHR
Fernseh-Forschung schon 1934

Modernes Geschäft in VW-Stadt **Wolfsburg** bis 10 Jahre od. länger zu verpachten. Zentrale Lage, 3 Schaufenster, Werkstatt. Es wird

gesucht

Pächter

Ich biete 100.000.– DM

in Ware und Betriebsanlagen. Niedrige Miete. 3-Zimmer-Wohnung. Nur Meister od. Ingenieur mit längerer Praxis in TV-, Stereo-, Transistor-Technik, auch für Anlagen-Geschäft und Reparaturen. Teilbürgschaft erwünscht (kein Bargeld). Alter 30—35 Jahre. Tabell. Berufsbild mit präz. Angaben **selbständig ausgeführter Tätigkeit** unter Benennung der Firmen, handschriftl. Bewerbung mit Foto. Strengste Diskretion zugesichert an:

1 Berlin 31, Babelsberger Straße

Für unsere umfangreiche **Einzelteile-Abteilung** in der Sparte

Rundfunk, Fernsehen u. Elektronik

suchen wir technisch versierten, branchekundigen

Ein- und Verkäufer

Wir bieten gut dotierte Dauerstellung in einer angenehmen und freundschaftlichen Arbeitsatmosphäre. Schriftliche Bewerbungen erbitten wir an

Lehner & Küchenmeister KG
7 Stuttgart-W, Silberburgstraße 119 A

BODENSEEWERK
PERKIN-ELMER & CO GMBH

Wir suchen für unsere Kundendienst-Abteilungen in Frankfurt und Düsseldorf mehrere

Service-Ingenieure

Aufgabe: Betreuung unserer optisch-elektronischen Präzisionsgeräte f. physikalisch-chemische Analysen.

Voraussetzung: Gute Grundkenntnisse in Elektronik und evtl. in Chemie. Fähigkeiten zum selbständigen Bearbeiten schwieriger technischer Probleme.

Wenn Sie sich vor Verantwortung und Selbständigkeit nicht scheuen, dann schreiben Sie mit Kurzbewerbung an unsere Frankfurter Adresse:

BODENSEEWERK PERKIN-ELMER & CO GMBH
Ingenieurbüro in Frankfurt am Main
6000 Frankfurt am Main 1 – Schöne Aussicht 16
Telefon 28 34 87 oder 29 18 85

PHILIPS

Für die Leitung unserer Lehrwerkstätten in Hamburg-Wandsbek suchen wir einen erfahrenen

Ausbilder

der Fachrichtung **Radio- und Fernsehtechnik bzw. Elektronik.**

Der Bewerber soll in der Lage sein, außer praktischer und theoretischer Unterweisung der Lehrlinge die gesamte Ausbildung sinnvoll zu koordinieren und Kontakt zu allen beteiligten Stellen des Hauses zu halten.

Die Position ist entsprechend ihrer verantwortungsvollen Aufgabenstellung dotiert.

Schriftliche Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Angabe des frühesten Antrittstermins erbeten an

PHILIPS

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Personalabteilung
2 Hamburg 1 – Mönckebergstraße 7

STELLENAUSSCHREIBUNG

Bei der Beschaffungsstelle des Bundesministers des Innern in Bonn, ist zum 1. April 1966 die Stelle eines

Technischen Regierungs-Oberinspektors

(Bes.Gr. A 10 BBesG), Sachbearbeiter für Beschaffung von ortsfesten Fernmeldeanlagen sowie von Geräten für Fernmeldeinstandsetzung; Ausarbeiten von Meß- und Prüfvorschriften und Reparaturanweisungen zu besetzen.

Voraussetzungen: Abgeschlossene Ausbildung für den gehobenen technischen Dienst mit Abschlußzeugnis einer Ingenieurschule, Fachrichtung Fernmeldewesen, Organisationsfähigkeit und langjährige praktische Erfahrung.

Alter nicht über 45 Jahre.

Bewerbungen mit eigenhändig geschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften, und Lichtbild werden bis zum 15. 2. 1966 an

BUNDESMINISTERIUM DES INNEREN
53 Bonn, Rheindorfer Straße 198, Kennziffer VI B 7, erbeten.

Persönliche Vorstellung
nur nach vorheriger Benachrichtigung.

Wir sind ein aufstrebendes Unternehmen der elektronischen Industrie und suchen für unser Prüffeld einen

Ingenieur als Abteilungsleiter

Unser neuer Mitarbeiter sollte in der Lage sein, eine Gruppe von ca. 10 Technikern in Abgleich und Reparatur elektronischer Meßgeräte zu unterweisen und anzuleiten.

Die Schulung der dem Prüffeld zugeteilten Nachwuchskräfte setzt darüber hinaus Freude an pädagogischer Tätigkeit voraus.

Herren, die glauben, den gestellten Anforderungen im Hinblick auf Organisation, Führungseigenschaften, technische und pädagogische Fähigkeiten zu entsprechen, bitten wir vor einer persönlichen Kontaktaufnahme um ein kurzes Bewerbungsschreiben.

Wir bieten dem geeigneten Mitarbeiter ein überdurchschnittliches Gehalt und zusätzliche betriebliche Altersversorgung.

Eventueller Umzug und die Beschaffung einer Wohnung wird von unserer Firma vorgenommen.

Ihr Schreiben richten Sie bitte unter Nummer 4812 S an die Funkschau.

Radio- u. Fernsehtechniker, evtl. Meister

der an selbständiges Arbeiten gewöhnt ist, in Dauerstellung gesucht. 3-Zimmer-Wohnung vorhanden.

Gebr. Eßlinger – Elektro-Radio-FS-Fachgeschäft
706 Schorndorf - Marktplatz 32 - Telefon 26 97

HF-Techniker gesucht als

Tontechniker

für Fernseh- und Film-Vertonungen. Ausbildung zum Tonmeister möglich.

RHYTHMOTON
2 Hamburg 13 – Harvestehuder Weg 36

Fernseh-Techniker

mit guten Fachkenntnissen f. den Kundendienst gesucht.
Wir bieten gutes Arbeitsverhältnis und leistungsgerechte Bezahlung. Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Funkhaus RUDOLF CREMER – 415 Krefeld
Rheinstraße 86 - Telefon 2 15 38

Fernseh- u. Rundfunktechniker

mit guten Fachkenntnissen gesucht. Führerschein Klasse 3 erwünscht. 5-Tage-Woche, geregelte Arbeitszeit. Ausführliche Bewerbung erbeten an

W. Laauser & Vohl, Nordmende-Werksvertretung
7 Stuttgart-S – Olgastraße 83

PERFEKTER FERNSEH-TECHNIKER

in sehr gut bezahlte Dauerstellung gesucht. Geboten wird

3-Zimmer-Wohnung, sofort beziehbar

in modernem Neubau mit Bad und Etagenheizung. Angebote bitte nur von wirklich tüchtigen Fachleuten mit Gehaltsvorstellungen und frühestem Umzugstermin an

Funkberater Ankele & Weckler
7410 Reutlingen - Wilhelmstraße 8 - Ruf 0 71 21/66 30

Suche für Radio- und Fernsehfachgeschäft in Stuttgart versierten

Verkäufer
(Filialleiter),
möglichst Ehepaar.

Bew. unt. Nr. 4808 M

Junger Elektriker

Elektrofeinmechaniker oder Rundfunkgeselle gesucht für interessante Schalt- und Prüfarbeiten an modernen elektromedizinischen Geräten. Einarbeitung in Röhren- und Transistor-Technik möglich. Überdurchschnittlicher Verdienst bei guten Leistungen.

HUGO SACHS, ELEKTRONIK
7801 Buchheim bei Freiburg, Schulberg 1

RADAR-Techniker

für interessantes Aufgabengebiet gesucht.

Erstklassige Dauerstellung.

Tig
5 Köln-Lindenthal 1
Herderstraße 66-70

Dringend einwandfreier Fernsehfachmann bei bester Bezahlung, geregelter Arbeitszeit, 45-Std.-Woche, modernst eingerichteter Werkstätte, zum baldmöglichsten Eintritt gesucht. Neubauwohnung kann beschafft werden.

Radio-Fernseh Stang
82 Rosenheim(Obb.), Tel. 16 02

ELEKTRONIK-TECHNIKER

26 Jahre, verheiratet, Techniker-Schule Nürnberg, **sucht z. 1. 6. 1966 Stelle im Raume Süddeutschland.** Seit 2 Jahren tätig in der Farbfernsehproduktion der Firma R. C. A., Bloomington, Ind., U. S. A. Vier Jahre Auslandserfahrung – perfekt Englisch. Angebote bitte mit Gehaltsangaben an:

Roland Nobis, P.O. Box 342, Bloomington, Ind., U. S. A.

Rundfunk-Fernsehtechniker

(Elektronenorgelspezialist)

in ungekündigter Stellung, **sucht** zum Frühjahr neue entsprechende und ausbaufähige Stellung im Raum Westdeutschland.

Erbitte Angebote unter Nr. 4822 D an den Verlag.

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag GmbH, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 20 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.50. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.– zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG GMBH, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rdf.-Ferns.-Techn.-Meister, Mittfünfziger, sucht zum 1. 4. 66 Stellg. als Werkst.-Leiter u. Lehrl.-Ausb. Auch selbst. Werkstattübernahme. Bedingungen: Gutes Betriebsklima, ruhige Wohnung für anhangl. Ehepaar. Angeb. unt. Nr. 4821 C

FS-Techniker, verh., 1 Kind, 27 Jahre, mit fundiert. Kenntnissen, sucht solide, ausbaufäh. Dauerstellung in Elektronik, Meßtechnik oder Elektromedizin. Rev.-arbeiten angenehm. Kfz vorhanden. Raum Schwarzwald bevorzugt. Angeb. unter Nr. 4816 X

Meister der Rundfunk u. Fernsehtechnik, 25 Jahre, verheiratet, zur Zeit tätig als Werkstattleiter eines mittleren Fachgeschäftes, möchte sich verändern, Wohnung Bedingung. Angebote an den Verlag unter Nr. 4815 W

VERKAUFE

PPP 20 in Leistnergehäuse, 88.–; dazu pass. Mischvorverst., 36.–; TELEF.-Verst. S 81, 38.–; PHILIPS-Phonokoffer NG 1275 (neu 129.–), 48.–; 2 Lautsprecher 12 W, 40 Hz, zus. 25.–; 2 Ecklautspr. mit je 4 Breitband- und 2 HT-Lautspr., zus. 58.–. R. Winkler, Marburg, Rotenberg 17

Neumann R 12b-Schneiddose. Angeb. u. Nr. 4817 Y

1 Philips-Saturn-Tonmeister B 7 D 42 AS Teak, 2 Stereo-Boxen-KD 1032 Teak, zus. DM 550.–. 1 Grundig HVS 1, DM 80.–. Willi Seiler, 7332 Eislingen, Albstr. 27

Neuwert. LENCO L 70 (4 Monate alt), n. Gebot zu verkaufen. Uwe P. Rauch, 219 Cuxhaven, Postf. 546

EICO-70-Watt-Stereo-Verstärker, DM 480.–; Lorenz - Goldsuper - Musiktruhe mit Elac-Wechsler, DM 240.–; Grundig-Bandgerät TK 20 m. Mikrofon, DM 160.–. Ruf: 0 60 81/9 54

1 Paar Tokai-Funksprechgeräte TC 912 G, 9 Trans., b. 5 km Reichw., DM 200.–. Angeb. unt. Nr. 4820 B

SUCHE

Suche gebrauchte Service-Oszillografen mit Gleichspannungsverstärk. Preisangabe erbeten unter Nr. 4819 A

2 V 41 und einen Kopfträger mit oder ohne Schere für Studiomagnetophon. Angeb. unt. Nr. 4818 Z

WIDERSTÄNDE
0,1-6 W axial meist mit Farbcode gängig sortiert
1000 St. 21.50 2500 St. 45.–
1 kg Kondensatoren
Styroflex, Keramik, Rollelektrolyt, gut sortiert 29.50
SIEMENS AF 139
1 St. 10 St. à 25 St. à 100 St. à
8.50 7.95 7.50 6.50
TEKA 8450 Amberg
Georgenstraße 3 - Ruf 36 26

Elektronik-Bauteile-Geschäft in der Schweiz

mit Laden in Basel und Versand in der ganzen Schweiz zu verkaufen.

Kundschaft: Bastler, Schulen, Industrie.
Kapitalbedarf etwa Fr. 50 000.–. Zuschriften erbeten unter Nr. 4813 T an den Franzis-Verlag.

Existenz!

Gutgehendes, komplett eingerichtetes Radio- u. Fernsehgeschäft in Süddeutschland an raschentschlossenen Fachmann auf Rentenbasis od. Kauf abzugeben.
Zuschr. unter Nr. 4809 N

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung

RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

Wir suchen

Aufträge und Lohnaufträge für unsere **Transformatorenwickelei.** Vorerst noch kurzfristige Lieferzeiten. Bitte geben Sie uns Ihre Wünsche rechtzeitig bekannt. Unsere erfahrenen Techniker beraten Sie in Ihrem Problem.

Angebote unter Nr. 4799 Z

Kapazität frei

– im Raum Mannheim – Bestückung v. Leiterplatten, Montage u. Verdrahtung von Kleingeräten, mittlere u. große Serien. Kontaktaufnahme unter Nr. 4810 P

Neuentwicklung
in Lizenz zu vergeben

Entwicklungslabor
K. H. Vogel
5501 Pfalzel/Trier
Steinbrückstraße 9

Schweiz

kauft laufend Restposten, Baugruppen, Bestandteile. Angebote unter Nr. 4758 Z

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik

durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Verlangen Sie Probelehrbrief mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz Postfach 1152

Masch · KFZ
Elektr · Bau

Ingenieur
Konstrukteur
Techniker
Elektroniker
T. Betriebswirt

TECHNIKUM
DÜREN Rhld. Bretzelnweg 30
staatliche Beihilfe

Prospekt anfordern, Anmeldung jetzt, Wohnheim Beginn: Februar und Juli

---

Zahle gute Preise für
RÖHREN
und
TRANSISTOREN
(nur neuwertig und ungebraucht)
RÖHREN-MÜLLER
6233 Kelkheim / Ts.
Parkstraße 20

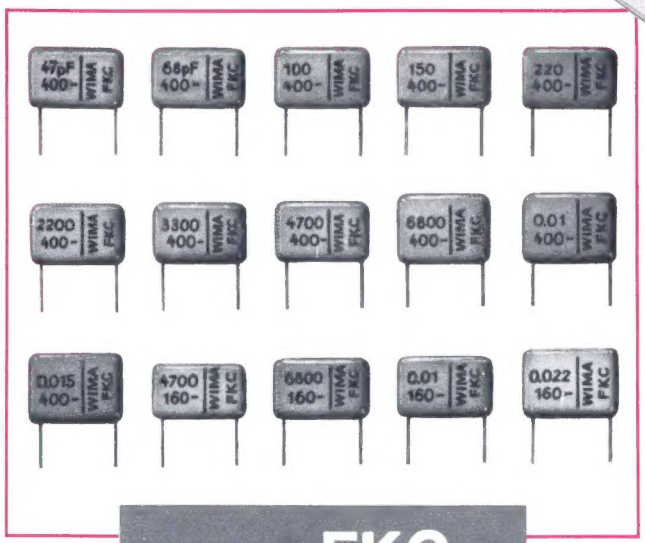
Beilagenhinweis

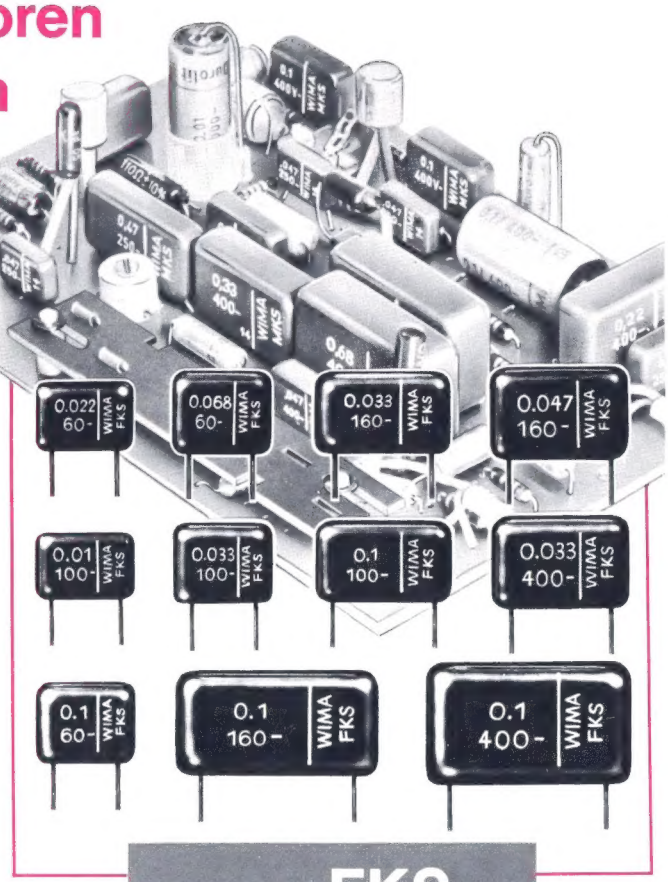
Dieser Ausgabe liegen Prospekte der **FORD-WERKE AG, Köln** sowie des **Technischen Lehrinstituts Dr.-Ing. Christiani GmbH, Konstanz** bei.

WIMA

Kunstfolien-Kondensatoren mit Metallfolien-Belägen

Spezialausführung für Leiterplatten





WIMA-FKC

Polycarbonat-Dielektrikum. Ab 47 pF! Nennspannungen 160 V- und 400 V-. Bis 0.022/ 160 V- = 10 mm Rasterabstand. Mit günstigem Verlustwinkel und geringem Temperaturbeiwert. Stirnkontaktiert, dämpfungsarm. Impulsfest.
Geringe Abmessungen, platzsparend.
In der vorteilhaften Bauform für die Leiterplattentechnik.

WIMA-FKS

Polyester-Dielektrikum. Ab 60 V-Nennspannung! Weitere Nennspannungen: 100 V-; 160 V-; 400 V-. Bis 0 1 µF. Der Polyester-Kondensator in der modernen Quaderform mit radialen Drahtanschlüssen.
Stirnkontaktiert und deshalb dämpfungsarm. Kleinste Bauformen. Geeignet bei hoher spezifischer Strombelastung.

WIMA-Kondensatoren ermöglichen die vorteilhafte Bestückung von Leiterplatten!

Ausführlicher Prospekt auf Anforderung.

WILHELM WESTERMANN

Spezialfabrik für Kondensatoren 68 Mannheim 1
Augusta-Anlage 56 Postfach 2345 Tel. 4 5221

Bartel Biblis Darmstädterstr. 4

GRUNDIG

CASSETTEN-Tonbandgerät C 100
»System DC-International«

Eigene Aufnahmen von Musik, Sprache usw. leicht und problemlos

Überspielungen von Rundfunksendungen für den privaten Gebrauch

Bespielte Musik der Teldec mit Ihren Stars und Lieblingsorchestern

- Bedienungskomfort wie nie zuvor
- Kein Einfädeln des Tonbandes
- Längste Spieldauer 2x1 Stunde
- Modernster bürstenloser Motor
- Trudelsicher durch zwei gegenläufige Schwungmassen
- Für Batterie- und Netzbetrieb
- Beste Wiedergabe in UKW-Qualität
- Endstufe 2 Watt

SYSTEM DC INTERNATIONAL